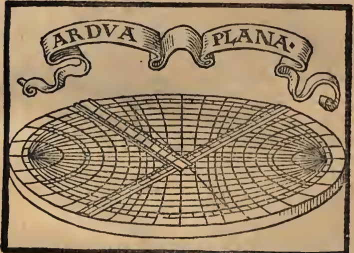
BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE
12
33 B
15
14-20.B.22

Ia 18 f 2 - P 1

GVIDI V-
BALDI E MARCHIO-
NIBVS MONTIS

Planiſphæriorum uniuerſa-
lium Theorica.



COLONIAE,
Apud Maternum Cholinum
cIↄ. Iↄ. LXXXI.

Cum Gratia & Priuilegio Caſ. Maieſt.

BIBLIOTECA NAZ.
VITTORIO EMANUELE
ROMA

Pertinet ad Bibliothecam S. Franc. Transtiberim
ex Teſtam.to Ill.mi et Rev.mi D. Aſcanij Riualdi

AD OCTAVIVM FARNESIVM PARMAE PLACENTIAEQVE AMPLISSIMVM DVCEM, GVIDI VBALDI È MARCHIONIBVS MONTIS

Præfatio.

RES omnes, quæ fiunt, quæ futura, quæquè facta ſunt (AMPLISSIME PRINCEPS) vel natura, vel fortuna, vel arte fieri ſapientes affirmarunt: maximas quidem, atque pulcherrimas natura, fortunaq́; fieri; arte verò minores, ac deteriores; non omninò veritatis participes, ſed ſimulacra tantùm. Ars quippè, cùm non ſatis adhuc ſibi factum eſſe videret, ſi ad eius præſtantiam manifeſtandam multa, quæ à natura perfici nequeūt, abſoluiſſet; multa quoquè eodem, quo à natura fabricata ſunt, modò eſſet imitata; adhuc tamen naturam ſuperare contendens, peculiari quodam modo, quem natura attingere nequit, eadem prorſus omnia, quæ corporea mole, tùm natura, tùm ipſiuſmet inhærendo exemplari effinxerat, in ſola planitie conſtituere, nobiſq́; ele-

 gan

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

*ganter repræſentare auſa eſt. figmentum ſanè egre gium; quippè quod vberrimam humano generi affert vtilitatem; mathematicæq́ diſciplinæ excel lentiam mirificè extollit: hac enim ratione quamplurima mathematicorum inuenta illuſtrantur; vt, quæ vix antea intelligibilia erant, ſenſu poſt modum facillimè apprehendantur. Non deſunt huius rei teſtatiſſima apud Mathematicos exempla; quorum illud præcipuum citra controuerſiam afferri poteſt, in quo vniuerſa hæc præſens noſtra contẽplatio verſatur. Mathematici primùm quidem cœleſtem machinam propria figura elaboratam (quod ab Archimede præſertim egregiè præſtitum fertur) nobis contemplandam obtulerunt; tùm ad cæli pulchritudinem pro libito intuendam; tùm ad ea, quæ cœleſtibus motibus inueſtigandis neceſſaria videntur, faciliùs conſequenda. quid enim ad ſphæricos motus inquirẽdos ipſa ſphæra oportunius? hac enim ita cœlum ipſum nobis repræſentatur, veluti ſi in ipſomet cœlo collocati eſſemus. Deinceps verò modum adinuenerunt faciliorem, exquiſitioremq́, quo eadem hæc omnia nobis cõſpicua redderẽtur, dictu quidem incredibile, ab omni tamen mendacij nota alienum: vt ſimulacri effigie; imaginiſq́ue imagine verum exemplar, variaſq́ue eiuſdem affectiones exactiùs cognoſcerentur. idq́ue non ea duntaxat ratione, vt artis præſtantiam extollerent; quinpotiùs, vt abſoluta magis huiuſce rei***

notitia haberetur. Cùm enim animaduertiſſent ſphæram ipſam corpoream difficulter adeò conſtrui poſſe, vt omnes eius partes proprium ad vnguem ſeruarent ſitum; norunt enim peritiores, quàm ſit difficilè maximos ſphæræ circulos (vt alia multa interim omittam) circa idem ſphæræ cētrum adamuſſim componere: quod cœli ſimulacro (ſphæra nempè) manifeſtare non poterant; ſphæræ ipſius effigie, nimirùm planiſphærio, commodè aſſecuti fuere. ac proindè ſphæram ipſam planam effinxere; ſanè quæ, geometricis lineata rationibus; circulos omnes rectè adeò diſpoſitos obtinet; vt hac diſpoſitione altera exquiſita magis, nè animo quidem fortaſsè concipi poſsit. Porrò, non vnico tantùm modo, ſed multiplici eiuſmodi deſcriptionem fieri poſſe excogitarunt. nec ſolùm vniuerſo orbi inſeruientia fabricarunt planiſphæria ſed & peculiaria ad certam, determinatamq́; regionis latitudinem elaborarunt. idq́; partim optices artificio, partim verò alia ratione aſſecuti ſunt. Quoniam autem non ſat fuit ſimplicem duntaxat modum in huiuſmodi rebus deſcribendis afferre, quinimò iuxta Ptolemæi præceptum oportet docentē demonſtrare, rationesq́; afferre, quomodo circuli corporeæ ſphæræ ſint in plano deſcribendi: documentū certè ſummoperè commendandum; & in cunctis mathematicis quæſitis obſeruandum: proindè totum ſtudium meum in hiſce pertractandis eò contuli; vt quoad mihi liceret, Ptolemæi Initio ſui planiſphærij.

præceptum ſeruarem, vt planiſphæriorum vniuerſalium originem non ſolùm manifeſtarem; ſed demonſtrationibus (quatenus his opus eſſet) ad ſuſceptum negotium attinentia confirmare: quod hactenus à nemine præſtitum vidi. Multa quidem ab alijs hac de re dicta fuerunt. abſq; demõſtratione tamen; præterquàm in quibuſdam ad quadratum geometricum, vel ſcalam (vt vocant) altimetram attinentibus. quorum contemplationem cùm primum aggrediuntur, ſtatim omnes ad demonſtrationes ſe conferunt: nihilquè ad ea attinens indemonſtratum relinquunt. rectè quidem, leui tamen illud negotio abſoluunt: ſi quidem triangulorum id genus demonſtrationum non excedit cognitionem. Cæterum quoniam plurimorum in planiſphærijs deſcribendis conſuetudo fuit; illud in duas ſecare partes, quarum altera anterior ab ipſis vocatur ſeu facies, in qua planiſphærium deſcribunt; altera verò poſterior, ſeu dorſum appellatur in qua menſes, diurnum Solis motum, quadratum geometricum, & alia id genus effingunt; ad planiſphærij cognitionem nequaquàm ſpectantia; proindè poſteriorem hanc partem conſultò omiſi: tùm quia nihil ad planiſphærij theoricam attinet; vt ne eius dorſum quidem nuncupari mereatur; tùm quia illius cognitio difficilis haudquaquàm exiſtit ſpeculationis. itaque ea duntaxat pertractare decreui, quæ difficiliora viſa ſunt, & à multis prætermiſſa. non quidem inanis

glo-

gloriæ cupiditate ductus, ſed vt obſcuriora (faceſſat prorſus arrogantia) aliquo pacto (ſi mihi contigerit) illuſtrarem. Sed de mea diligentia prudentioribus iudicium relinquo. ipſe autem ſimplici ſtudio impertio ea, quæ, vtcunque inueni, non ſine magno labore, tibiquè porrigo (optime Princeps) nominiq; tuo dicata in lucẽ prodire ſino; vt aliquandò meæ ſingularis in te obſeruantiæ aliquod appareat teſtimonium; non prorſus (vt opinor) ob ſubiectam ſaltem materiam tibi iniucundum: non enim me latet, te mathematicis ſcientijs nè dum plurimum oblectari: verumetiam in ijs diu verſatum fuiſſe; nè quicquàm ad rei militaris diſciplinam, quæ apud te plurimum viget (in exercitibus enim regendis, ac gubernandis es peritiſſimus) tibi deeſſet. Quare confido hanc animi mei propenſionem, exigui licet muneris oblatione ſignificatam, pro tua in omnes eximia humanitate tibi acceptam fore.

Vale.

GVIDI V-BALDI E MARCHIONIBVS MONTIS PLANISPHAERIORVM VNIVERSA-*lium Theoricæ*

Liber Primus.

SPHAERAM Cæleſtem planam effingere, iam pridē egregia certè, ac prçſtanti methodò fuiſſe inuētum, neminē, vel parùm in mathematicis verſatum latere arbitror. Huius præterea acutiſſimæ ſpeculationis quanta fuerit vtilitas, norunt propriæ facultatis profeſſores. quandoquidem huiuſce plana deſcriptio eadem prorſus, quæ propria eius orbicularis figura elargitur; ſed leuiori adhuc negotio ea omnia præſtat; vt potè, quòd vnico intuitu cuncta ſphçrico ambitu contenta

ta eiuſdemmet planiſphæria diſpoſitione cōſpiciantur. Tria dūtaxat (quod ipſe viderim) circumferuntur planiſphæria; eaq; ſunt in vſu apud omnes frequentiori; quorum duo vniuerſo terrarum orbi ſunt communia; tertiū verò peculiari eius parti deſeruit; & ad certam polarem eleuationem inſtructum. ſanè quod Ioannes Stoflerinus (Ptolemæum hac in parte æmulatus) edidit: reliqua verò duo (ſeorsùm tamen) Gemmam Friſium, & Ioannem de Roias habuerunt authores, non omninò quidem primos inuentores; cùm planiſphæria ſint antiqua, vt ipſimet quoque fatentur. qui tamen, cùm dedita opera hac de re tractatus inſtituerint; omniaquè ad inſtrumentorū ſtructurā, lineationem, operationeſque abſoluendas ſumma peritia conati ſint explicare, à multorum tamen ad hęc eadem apprimè vtilium demōſtrationibus ſuperſederunt. nec minùs eorundem originem exactè patefecerunt. quæ tamen pro abſoluta eorum notitia erant ſummoperè neceſſaria; & præcipuè conſideranda: cùm ſatis

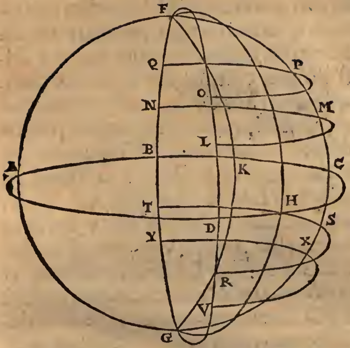
conſpicuum ſit, operationes ex ipſa pendere ſpeculatione. Plurimùm tamen viris hiſce peritiſsimis deberi nunquàm negauerim. neque enim modicę fuerunt vtilitatis, quæ ab ipſis tradita fuere. quandoquidem à viris non niſi eruditiſſimis, ſummoque ingenio præditis aſſequi hæc poterant. Cùm autem contemplandam ſumpſerimus vniuerſalium planiſphæriorum fabricam, operæpretium eſſe duxi, tùm eorum originem manifeſtare, tùm ſingulorum, quæ præcipua ſunt, afferre demonſtrationes: vt intimiùs eius natura, atque vſus cognoſcantur. omittam interim planiſphærij particularis ſpeculationem, cùm id iam à Ptolemæo fuerit præſtitum; qui huius planiſphærij potius originem demõſtrationibus pertractauit, quàm vſum, & operationem. Vt autem ad rem accedamus, quomodò planiſphæria hæc vniuerſalia ſphæram in plano deſcriptam oſtendant, iam perquirere exordiamur.

Primùm itaque vniuerſalis planiſpherij à Gemma Friſio æditi (cuius alij quo-

quoq; mentionem fecere) cùm ſit altero ſimplicius, contemplationem aggrediamur. Vniuerſa enim huius aſtrolabij deſcriptio rectis tantùm lineis, circulorumq; circumferētijs abſoluitur: & principes quidē eius partes ſunt meridiani, ac paralleli; quibus omnes operationes abſoluuntur. quod quidē ex perſpectiua ortū habet hoc pacto.

Collocatur oculus in ſectionis puncto æquinoctialis, colurique æquinoctiorum; & ſphæræ circuli, præcipuè aūt meridiani, ac paralleli, qui in ſphæra exiſtunt, quemadmodum oculo ſeſe offerunt, in plano coluri ſolſtitiorū, tanquàm in ſectione (quæ à multis paries, à nonnullis verò tabula nuncupatur) deſcribuntur. quod quidem nil aliud eſt, niſi communem deſcribere ſectionem ſolſtitiorum coluri, conorūque viſualium in interſectione æquinoctialis, æquinoctiorumq; coluri vertices habentium, quorum baſes ſunt meridiani, ac paralleli. ita vt ſolſtitiorum colurus aſtrolabij planum eſſe intelligatur. obſeruandum tamen, cùm oculus ſit in ſuperficie ſphæræ poſitus,

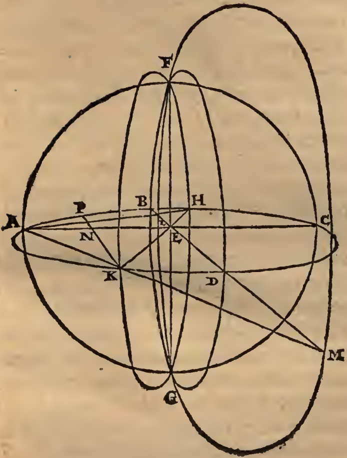
& propè oculum non contingat prorſus determinare meridianum, vel parallelum adeò ipſi oculo propinquũ, quin ipſo propinquior adhuc alius, atque alius in infinitum dari poſsit; idcirco vt hi ſemper propinquiores in planiſphærio, hoc eſt in ſolſtitiorum coluri plano eo, qui dictus eſt, modo repræſententur; oportebit planiſphærij planum magnitudinis eſſe indefinitæ; vt quemcunque meridianum, ſeu parallelum (veluti nobis placuerit) repræſentari poſſit. vt autem indeterminatum huiuſmodi planum euitemus, planiſphæriumque ſemper determinatæ ſit quantitatis; cùm præſertim ad abſoluendas operationes ſat ſit dimidiam tantùm oſtendere ſphæram, in planiſphęrio circulorum deſcribētur circumferentiæ, quæ meridianorum, ac parallelorum medietates tãtùm in hæmiſphærio exiſtentes oculo oppoſito oſtendunt. in hunc videlicet modum.



Sit ABCD in ſphæra circulus æquinoctialis. ſit AFCG æquinoctiorum colurus. BFDG verò colurus ſolſtitiorum. erunt vtiq; puncta FG mundi poli; per quos deindè vtcunque quotlibet circuli in ſphæra ducantur FHG, FKG; qui, cùm per polos tranſeant, meridiani erunt. Poſtea æquinoctiali æquidiſtantes vndecunquè, & quotcunquè ex vtraque parte ducantur circuli LMN, OPQ, RST, VXY. erunt vtiquè hi tot parelleli. veruntamen ſint

hi

hi meridiani, ac parelleli in dimidia tã-
tùm ſphæra deſcripti. itaquè ſphæram
habemus in duas æquales partes à ſol-
ſtitiorum coluro B F D G diuiſam.
quoniam aũt oculus in interſectione
æquinoctiorũ coluri, & æquinoctialis
eſt collocandus, vt in A. omnes quidẽ
meridiani, vt F H G, FKG, omneſq; pa
ralleli, vt L M N O P Q R S T V X Y,
qui exiſtunt in altera parte dimidiæ
ſphæræ ipſi A oppoſitæ, hoc eſt in par-
F C G à coluro B F D G terminata, vt
ipſi oculo in A exiſtenti apparent, in
B F D G, tanquàm in ſectione ſunt de-
ſcribendi; quos in dicto BFDG plano;
circulorum eſſe circumferentias om-
nes ſine demonſtratione determinãt.
Cùm tamen hæc omnia commodè o-
ſtendi poſſint. ac primùm quidem de
meridianis demonſtrationes afferan-
tur.



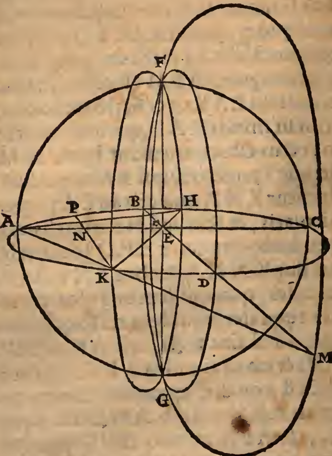
Sit igitur A B C D æquinoctialis circulus. cuius; mundiq́ue pariter ſit commune centrum E. poli verò F G. ſit-

ſitque AFCG æquinoctiorum colurus.cuius ſimiliter, atquè æquinoctialis ſit communis ſectio AEC. ſolſtitiorum verò colurus ſit BFDG.atq; linea BED æquinoctialis, & coluri BFDG ſolſtitiorum ſit quoquè ſectio communis. per polos autem FG vbicunq; ducatur circulus FHGK; qui, cùm ſit per polos, erit vtiquè meridianorum aliquis ſecans æquinoctialem ABCD in punctis HK.Denique iungatur FG, quæ quidem circulorum omnium per polos FG tranſeuntium erit communis ſectio. oculuſq; ponatur in puncto A; quod eſt tùm æquinoctialis, tùm coluri æquinoctiorum ſectio.ſi itaquè circulum FHGK in coluro ſolſtitiorum,hoc eſt in plano BFDG tamquã in ſectione, ſicuti oculo in A exiſtenti apparet, oſtendere voluerimus: Dico ſectionem hanc circulum eſſe. Connectatur HK;quæ,cùm ſit communis ſectio æquinoctialis ABCD, & meridiani FHGK, per cẽtrum E tranſibit. Iungantur deindè AHAK; ſecetq; AH lineam BD in L.ambæ autem lineę BD AK producantur; quæ quidem ex DK

Ex II. primi ſphæricorũ Theodoſij.

protractæ concurrent. primùm quidẽ quoniam vtræq; in eodem æquinoctialis plano, nempè A B C D ſunt conſtitutæ: deindè verò, cùm coluri ad rectos inuicem ſe ſecent angulos; ipſorum quoq; diametri AC B D in plano æquinoctialis ad rectos angulos erũt. quare angulus A E M eſt rectus, angulus autem E A K neceſſariò eſt acutus, cùm ſit minor K A H, qui in ſemicirculo rectus eſt. conueniant igitur in M. deindè à puncto K ipſi B M æquidiſtãs 31. tertij.
ducatur K N P, quæ erit ad E A perpen ex 29. primi.
dicularis, & K N ipſi N P æqualis exi- 3. tertij.
ſtet. deniq; iungatur A P. Quoniam igitur duę K N N A duabus P N NA ſunt æquales, quæ quidem angulos continent ęquales; ſiquidem rectos; cùm anguli ad N ſint recti; erit A K æqualis 4. primi.
A P: & ob id angulus A K P angulo A 5. primi.
P K eſt æqualis. quoniam autem an- 29. primi.
gulus A K N angulo A M L eſt æqua- 21. tertij.
lis, & A P K angulo A H K æqualis; erit angulus A M L angulo A H K æqualis. Cùm itaque duo ſint triangula A H K A L M, quorum angulus M A H eſt vtrique communis,

Ex 32. primi. & A H K eſt A M L æqualis; erit reliquus ALM reliquo AKH æqualis. tri-



angulũ igitur A H K non ſolum eſt triangulo ALM ſimile, ſed ambo ſunt in

eodem

eodem plano; etenim vtraq; in æquinoctialis plano exiſtunt. Intelligatur itaque conus AHK ſcalenus, cuius baſis ſit meridianus circulus FHGK, vertex A, & axis AE; qui ſecatur plano AHK per axem AE ducto, baſique FHG K erecto; cùm planum AHK ſit in plano æquinoctialis ABCD; quod eſt erectum ad planum meridiani FHGK. eſt enim æquinoctialis planum ſemper ad omnes meridianos erectum. erit ſectio hæc, hoc eſt AHK triangulum per axem; baſique erectum. ſi igitur ſuperficies conica intelligatur ex parte K protracta vſque ad M; conuſquè altero quoq; plano ſecetur p LDM FEG ducto, quod eſt planum coluri ſolſtitiorum; ſitque ſectio ipſius FMGL; erit hoc planum FMGL ad planum trianguli AHK erectum; quippè cùm ſolſtitiorum colurus BFDG, in cuius plano eſt ſectio LFMG, ad æquinoctialem, in quo ineſt triãgulum per axem AHK, ad rectos ſe habeat angulos. Quoniam autem propter hanc ſectionem in plano trianguli per axem ex parte verticis triãgulum conſtituitur

3. primi conicorum Apollonij.

AML, quod quidem eſt triangulo A HK ſimile: angulusq́; AHK angulo AML eſt æqualis, & ALM ipſi AKH æqualis; erit vtiquè triangulum ALM triangulo AHK ſubcontrariè poſitũ. ergo ſectio FMGL ſubcontraria eſt.
5. primi conicorum Apollonij. ac propterea FMGL circulus exiſtit. cuius quidẽ diameter eſt LM. qui quidem circulus, cùm in plano coluri ſolſtitiorum exiſtat, ipſumq́; conum ſecet, communis eſt ſectio plani ſolſtitiorum coluri, coniquè viſualis verticẽ habentis in pũcto A, quod eſt ſectio æquinctialis, æquinoctiorumquè coluri, cuius baſis meridianus eſt FHGK; conica verò ſuperficies vſquè ad M ꝓtracta intelligitur. exiſtente igitur oculo in A, circulus FMGL in plano coluri ſolſtitiorum meridianum FHGK oſtendet. quod demonſtrare oportebat.

Et hoc modo omnes alios meridianos in plano coluri ſolſtitiorum, prout oculo in A exiſtenti apparent; circulos eſſe demonſtrabitur.

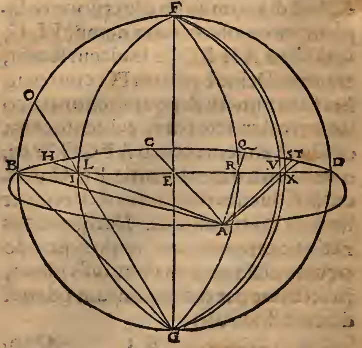
CO-

COROLLARIVM.

Hinc patet circumferentiam F L G, quæ portio eſt circuli F M G L, in plano coluri ſolſtitiorum B F D G meridiani F H G K medietatem FHG oſtendere. circumferentiam verò F M G alteram meridiani medietatem F K G. punctaq; F G, polos ſcilicet non mutari; eademq; in ſectione apparere, cùm in ipſa ſint ſectione. atq; punctum H, quod eſt ſectio meridiani, & æquinoctialis, in L apparere; K verò in M. Vndè hoc dignum animaduerſione colligitur, circumferentiam nempè F L G, quà lineæ A H B D ſe inuicem ſecant, tranſire. Deindè rectam FG, cùm oculus ſit in puncto A æquinoctiorum colurum oſtendere patet. exiſtente enim oculo in eodem coluro A F C G, lineę, quæ à ſemicircumferentia F C G ad oculũ A ducũtur omnes in ſectione per lineam FG tranſibunt. Hacq; prorſus ratione omnes alios circulos, quando oculus eſt in eodem cum ipſis plano, in ſectione per rectam lineam oſtendi demonſtrabitur.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

Quoniam autem inplaniſphærio, nimirùm in coluro ſolſtitiorum BF D G integra haud quaquàm ſphęra (vt iam antea præfati ſumus) repræſentatur; ſed dimidiata tantùm; ea inquàm, quæ oculo opponitur, vt F C G BCD, quæ à B F D G terminatur; meridiani F H G K medietas duntaxat FHG, quæ in dimidia exiſtit ſphæra B C D, in dicto coluro oſtendenda eſt, ac propterea circumferentia tantùm F L G in planiſphærio lineanda.



Rur-

Rurſus ſi A B C D ſit æquinoctialis, cuius centrum E. B F D G verò ſolſtitiorum colurus; qui ad æquinoctialem eſt rectus. punctaque F G ſint mundi poli. oculuſque ſit in A conſtitutus; ita tamen, vt circumferentia A B ſit circumferentiæ A D æqualis; erit enim punctum A æquinoctiorum coluri, & æquinoctialis interſectio. deindè à pū-cto A vndecunquè ad circumferentiam B C D lineæ quotcunquè ducantur A H A Q, quæ rectam lineam B D ſecent in punctis L R: ac per tria pū-cta F L G circūferentia ducatur F L G; quod fiet ductis F L L G F G, ſi circa triangulum F L G circulus deſcribatur: & adhuc expeditiùs, cùm appareat centrum in recta B D vel protracta, vel non, exiſtere. Eodemq; modò per tria puncta F R G ſimiliter circumferentia deſcribatur F R G. ex dictis conſtat, circumferentiam F L G in plano B F D G meridianum oſtendere; qui per puncta F G, & punctum H tranſit, quippè qui medietas eſt integri meridiani. circumferentiam verò F R G illum oſtendere meridianum, qui per

polos, & punctum Q pertranſit. hacque prorſus ratione meridianos omnes, quos oſtendere libuerit, lineare poterimus; vt ſi meridianos, qui æquinoctialem in punctis S T interſecent, oſtendere voluerimus, ductis A S A T, quæ B D ſecent in V X, ac per tria puncta F V G, triaque alia F X G, circumferentiæ deſcribantur; clarum eſt F V G meridianum oſtēdere, qui per S tranſit. circumferentiam verò F X G. qui per T.

Cùm autem diuiſionum puncta lineæ B D, putà L R V X circulorum circumferentias per polos F G tranſeuntes determinent, eaque in plano tantùm B F D G abſque circulo æquinoctiali A B C D inuenire ſit opus; hoc modo aſſequemur.

Sint eadem, quę prius. meridianumque proponamus oſtendere, qui æquinoctialem ſecet in H. oportet in linea B D punctum L inuenire. fiat circumferentia B O æqualis circumferentiæ B H. iunctaque O G. Dico lineam O G lineam BD in eodem puncto L ſecare. Connectantur B G B A. ponaturq; lineam

neam O G lineam B D in puncto I ſecare. Quoniam enim ęquinoctialis circulus A B C D eſt ſolſtitiorum coluro B F D G æqualis: cùm ſint in ſphæra circuli maximi: & eſt B A quarta circuli, necnon B G itidem circuli quarta; erit circumferentia B A circumferentiæ B G æqualis. recta ergo linea B G rectæ B A eſt æqualis. Duo itaq; ſunt triangula E B G E B A æquicrura, æqualiaque latera E B E G vnius ſunt æqualia E B E A alterius; quippè cùm ſint ex centro ad ſphæram; erit triangulum EBG triangulo E B A æquale; & angelus E B A angulo E B G æqualis. Quoniam autem circuli A B C D B F D G ſunt æquales, circumferentiaque B O circumferentiæ B H æqualis; erit angulus B G O angulo B A H æqualis. triangulum igitur B G I duos habet angulos B G I G B I ęquales duobus B A L A B L trianguli A B L: & eſt latus B G lateri B A æquale; latus igitur B I vnius lateri B L alterius eſt æquale. quarè puncta L I in vnum coincidunt pūctum. ergo linea G O lineam B D in puncto L ſecat. quod oſtendendum erat.

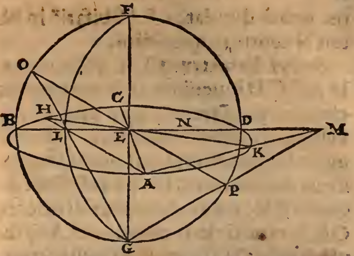
29. tertij.

27. tertij.

26. primi.

Amplius hoc idem oſtendemus, ſi concipiamus circulum ABCD circa manentem diametrum B D, veluti axem conuerti, donec cum circulo B F D G ad amuſſim congruat; quod quidem eueniet, circulis AB C D B F D G inter ſe exiſtentibus æqualibus, & quoniã B A eſt circuli quarta; punctum A erit in puncto G, & punctũ H in O. ac propterea linea AH erit in GO, quæ lineã B D ſecabit in L, cùm punctum L idem in diametro B D maneat. atquè ita conſtat nos circulum B F D G æquinoctialis loco accipere poſſe. Verùm propter ea, quæ dicenda ſunt, nouiſſe oportet, quod quando diametrum circuli poſitione datũ habemus, vt B D, qui diameter eſt circuli A B C D, poſſumus in operationibus alium qualẽcunquè circulum pro A B C D accipere, dummodò circulus ſit circa diametrum B D deſcriptus. cùm omnes æquales circuli ſimiles, & æquales habeant partes, quæ ad communem diametrum eodem prorſus modo ſe ſe habent.

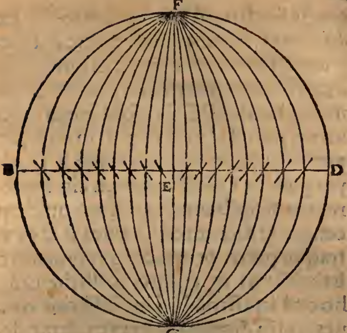
Vt



Vt autem ex demonſtratis centrum circuli, putà F L G facilè inueniatur; exponantur, intelliganturque eadem; nè idem ſæpiùs repetatur. Quoniam igitur circũferentia circuli per tria puncta F L G deſcripta meridianũ per punctum H tranſeuntem repræſentat; ducatur per centrum E linea H E K, quæ æquinoctialem A B C D ſecet etiam in K: erit vtique H K in æquinoctiali diameter meridiani, qui per H pertranſit. itaque connectatur A K, quę ex K producatur, donec cum B D concurrat in M. erit ex demonſtratis L M in plano ſolſtitiorum coluri B F D G diameter circuli per puncta L F M G tranſeuntis.

tis. quarè diuidatur L M bifariã in N: erit N centrum quæſitum.

Sed vt diametrum L M abſq; circulo A B C D inueniamus, vt oportet: accipiatur punctum G loco puncti A, vt ſuprà quoquè factum fuit. Quoniam enim punctum L in linea B D inuenitur ducta linea G O; ita vt B O ſit æqualis B H. ſi igitur ducatur diameter O E P: cùm ſit ſemicirculus H A K ſemicirculo O G P æqualis, circunferentia verò H B A æqualis ex dictis circumferentiæ O B G, erit reliqua A K ipſi quoquè G P æqualis. Ducta igitur linea G P, & ex P producta, lineam B D in eodem puncto M ſecabit. cùm poſſimus ex demonſtratis accipere circulum G B F D loco circuli A B C D. & hoc modo ex punctis tantùm O P ſtatim puncta L M inuenientur. ac per conſequens centrum N. & ita in reliquis.

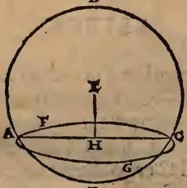


Vt igitur in planiſphærio deſcriban tur meridiani. exponatur ſeorſum circulus B F D G; cuius diametri B D F G ſibi inuicem ſint perpendiculares. Diuidatur circulus in 360. gradus, vt fieri ſolet. ſi itaque meridianos per denos, quinósve, ſiuè per omnes etiam gradus tranſeuntes oſtēdere voluerimus: intelligatur primùm circulus B F D G æquinoctialis. G verò punctum eſſe, in quo æquinoctialis, æquinoctiorumque colurus ſe inuicem ſecant, à quo ad ſingulos gradus in ſemicirculi

circunferentia B F D exiſtentes lineæ ducantur, deletiles tamen, quę diametrum B D ſecent. deindè his inuentis diuiſionibus lineæ B D, intelligatur nunc circulus B F D G ſolſtitiorum colurus; punctaque F G poli mundi; ac per ſingulas diuiſiones lineæ B D; & per puncta F G circulorum circumferentiæ deſcribantur: quorum quidem centra (vt dictum eſt) in linea B D ex vtraque parte protracta inuenientur. habebimus in coluro ſolſtitiorum, hoc eſt in aſtrolabio meridianos omnes, qui in dimidia ſphæra exiſtunt, deſcriptos: lineaque F G æquinoctiorum colurum oſtendet. cùm oculus in ipſo collocatus intelligatur. quod primũ facere oportebat.

Meridianis inuentis, iam ad ea, quæ de parallelis demonſtrare oportet, accedamus. hoc prius lemmate demonſtrato.

Si maximus circulus alium circulum ad rectos angulos in ſphæra ſecet, communis ſectio alius circuli diameter erit.



Sit in ſphæra maximus circulus A-BCD, qui ad rectos angulos circulum AFCG ſecet; ipſorumque ſit AC ſectio communis. Dico AC circuli AF CG diametrum eſſe. Primùm quidem circulus AFCG, vel maximus eſt, vel nō. ſi non, ſit ſphæræ centrum E, quod & circuli ABCD centrum quoque erit. & à puncto E ad planum AFCG perpendicularis ducatur EH; cadet EH in communem ſectionem AC. ſed Primum cor. primæ primi ſph. Theod. 38. vndecimi.

&

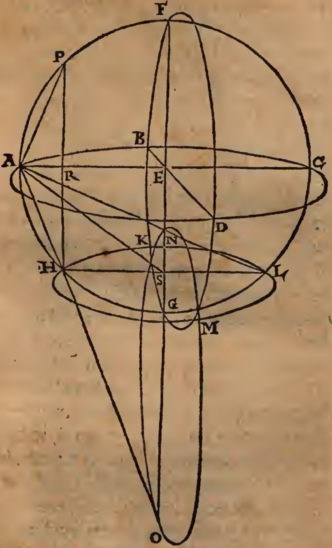
& in centrum circuli A F C G cadit. ergo punctum H contrum eſt circuli AF C G. ac propterea A C diameter eſt circuli A F C G. ſi verò A B C D circulum ſecaret maximum, ex X I. primi ſphæricorum Theodoſij patet propoſitũ. quod demonſtrare oportebat.

ALITER.

Ijſdem poſitis. Quoniam maximus circulus A B C D circulum AFCG ad rectos angulos ſecat; ipſum quoquè bifariã ſecabit. ſemicirculi igitur ſunt AF C A G C. ergo diameter eſt AC circuli A F C G. quod oportebat demonſtrare.

Sit autem vt prius A B C D æquinoctialis. æquinoctiorumque colurus ſit AF C G. ſolſtitiorum verò B F D G. ſitque centrum mundi E. poli quidem F G. lineaque F G mundi axis. deindè ſit A C communis ſectio æquinoctialis, & coluri æquinoctiorum. BD verò ſolſtitiorum coluri, & æquinoctialis ſectio communis. poſtea æquinoctiali æqui-

æquidiſtans vtcunquè ducatur circulus H K L M, qui parallelorum aliquis



exiſtet. ponaturque oculus itidem in A, in ſectione ſcilicet æquinoctialis, æ-

 qui-

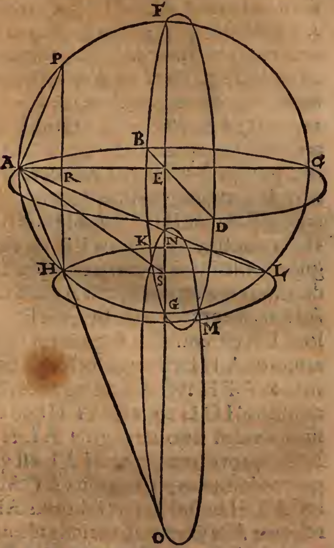
quinoctiorumquè coluri.ſi igitur parallelum H K L M in coluro ſolſtitiorum, in plano ſcilicet B F D G, tanquã in ſectione, ſicuti oculo in A apparet, oſtendere voluerimus: Dico ſectionẽ circulum eſſe. Ducatur H L paralleli H K L M, & coluri æquinoctiorum A F C G communis ſectio. lineaque K M eiuſdem circuli H K L M, coluriquè ſolſtitiorum B F D G ſit ſectio cõmunis. & quoniam ęquinoctiorum colurus A F C G ad æquinoctialem ABCD ad rectos eſt angulos; circulus verò H K L M eſt æquinoctiali A B C D æquidiſtans: erit AFCG circulus in ſphęra maximus ad H K L M erectus. ergo H L diameter eſt circuli H K L M. ob eãdemque cauſam, cùm circulus B F D G ſit ad H K L M erectus; linea K M ipſius circuli H K L M diameter quoquè exiſtet. punctum ergo S, in quo ſe inuicem ſecant, centrum eſt circuli H K L M. quia verò mundi axis F G ad æquinoctialem eſt erectus, erit & ad H K L M etiam ad angulos rectos. quarè, cùm F G tranſeat per ſphæræ centrum

ex lemmate.

ex 14. vndecimi.

trum

trum E, per centrum quoquè S tranſibit. Ducatur deindè A L, quæ lineã ex 10. primi ſphær. Theodoſij



F G in N ſecet. ſecabit enim, cùm F G A L in eodem ſint circulo A F C G.

connectaturq́; A H, lineæque AH EG
ex H G protrahantur, quæ, cùm in eo-
dem ſint plano A F C G, ſitq́; angulus
A E G rectus, & E A H recto minor (li-
nea enim rectum efficiens angulum
cum A C circulum in A contingeret)
inter ſeſe conuenient. quarè concur-
rant in O. à puncto autem H ipſi F G O
æquidiſtans ducatur H P, quæ lineam
A C in R perpendiculariter ſecabit; e-
ex 29. pri. ritq́; H R æqualis R P. iungaturq́; A P.
3. tertij. cùm enim duæ H R R A angulum re-
ctum continẽtes duabus P R R A an-
4. primi. gulum ſimiliter rectum compræhen-
5. primi. dentibus ſint æquales; erit A P æqualis
29. primi. A H, ac propterea angulus A H P angu
lo A P H eſt æqualis. Quoniam igitur
21. tertij. angulus A H P eſt angulo H O G æqua
lis, & A P H ipſi A L H æqualis; erit
angulus H O G angulo A L H ęqualis.
ſunt autem duo triangula A L H A
N O, quorum angulus H A L eſt vtri-
que communis, & angulus A O M eſt
ex 31. pri-mi. ipſi A L H æqualis; erit reliquus AHL
reliquo A N O æqualis. triangulum er
go A L H ſimile eſt triangulo A N O.
& ambo in eodem plano: ſiquidem in
plano

plano ſunt vtraque circuli AFCG. ſi itaque connectatur AS; intelligaturq́; conus ſcalenus AHL, cuius baſis ſit parallelus circulus HKLM; axis AS; & vertex A; qui per axem AS ducto plano ſecetur AHL, quod eſt ad rectos angulos baſi HKLM, cùm ſit AHL in plano AFCG, quod eſt erectum plano HKLM. erit AHL triangulum per axem, baſique erectum. intelligatur pręterea conus ex H vſq; ad O productus, qui quidem altero quoquè plano ſecetur per lineas NSO KSM, hoc eſt planum ſolſtitiorum coluri BFDG ducto; ſitq́; ſectio KNMO: erit huius ſectionis KNMO planum ad planum trianguli AHL erectum. cùm ſolſtitiorum quidem colurus BFDG, in cuius plano ineſt ſectio KNMO; æquinoctiorum coluro AFCG, in quo triangulum per axem AHL exiſtit, ad rectos ſit angulos. Itaque cùm propter ſectionem KNMO in plano trianguli AHL ex vertice triangulum oriatur ANO ipſi triangulo AHL ſimile; angulus autem AHL eſt æqualis angulo ANO; & ALH ipſi AON æqualis:

3 primi conicorum Apoll.

lis: erit triangulum A N O triangulo A H L ſubcontrariè poſitum. ac propterea ſectio K N M O circulus eſt, cuius diameter eſt N O. qui quidem cõmunis eſt ſectio coluri ſolſtitiorum, & viſualis coni verticem in A, vbi oculus ponitur, habentis, qui baſim habet parallelum H K L M; cuius quidem conica ſuperficies vſque ad O protracta eſt. oculo igitur in A exiſtente, circulus K N M O in plano ſolſtitiorum coluri parallelum H K L M oſtendet, qđ demonſtrare oportebat.

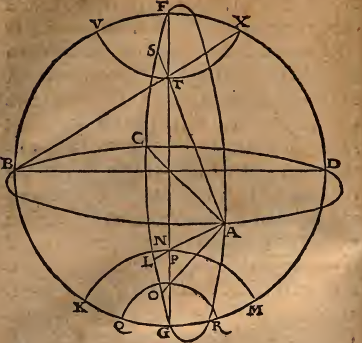
5. primi conicorũ Appoll.

Hacquè prorſus ratione alios parallelos omnes, quem admodum oculo in A poſito apparent, in plano ſolſtitiorum coluri circulos eſſe demonſtrabitur.

COROLLARIVM.

Ex his manifeſtum eſt circumferentiam K N M, quæ quidem portio eſt circulj K N M O, in plano ſolſtitiorũ coluri paralleli H K L M medietatem K L M oſtendere, circumferentiam verò K O M reliquam paralleli medièta tem K H M, atquè punctum L, quod

eſt ſectio paralleli, ęquinoctiorumque coluri in puncto N apparere; cum F G in ipſa ſit ſectione. ex quo patet etiam circumferentiam K N M, vbi lineæ A L F G ſe inuicem ſecant, cò tranſire. rectam verò lineam B D, cùm oculus ſit in puncto A, quod in A B C D circumferentia exiſtit, æquinoctialem ipſum oſtendere. eſt autem, vt antea diximus medietas ſolùm paralleli H K L M in planiſphærio oſtendenda, ac ea quidē pars, quæ in dimidia ſphæra F C G exiſtit; quæ eſt K L M. idcirco circumferentia tantū K N M eſt in planiſphærio deſcribenda. Porrò illud quoquè operationis gratia nouiſſe oportet, nimirùm circumferentias B K D M non ſolùm ſibi inuicem, verùm etiàm circūferentijs A H C L æquales eſſe. nam cū circuli in ſphæra maximi A F C G B F D G per puncta F G tranſeant, quę ſunt poli æquinoctialis ABCD, paralleliq; circuli HKLM; erunt circumferentiæ A H B K D M C L inter ſeſe æquales. 10. ſecundi ſphæricorū Theodoſij.

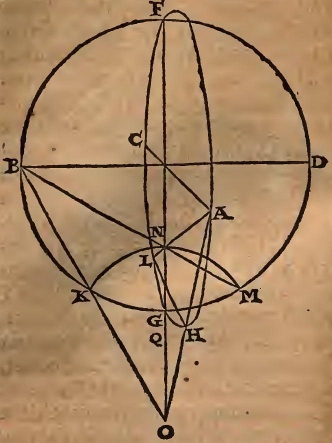


Si igitur ſit A B C D æquinoctialis. A F C G æquinoctiorum colurus. B F D G verò ſolſtitiorum, ponaturque oculus in A, à quo deindè ad circumferentiam F C G lineæ quotcunquè, & vndecunque ducantur A L A O, quæ lineam F G ſecent in punctis N P. ſummaturque ad eaſdem partes in circumferentia ſolſtitiorum coluri circumferentiæ B K D M, quæ ſint circumferētiæ C L æquales. rurſum accipiatur B Q D R æquales circumferētiæ C O. ac

ac per tria puncta K N M, triaq́ue Q P R circumferentiæ deſcribantur K N M Q P R. ex dictis liquet circumferentiā K N M in plano B F D G parallelum oſtendere, qui per puncta KLM tranſit; qui quidem medietas eſt integri paral leli. circumferentiam verò Q P R medietatem oſtendere paralleli, qui per puncta Q O R pertranſit. & hoc modo parallelos omnes, quos oſtendere voluerimus, deſcribere poterimus. vt ſi parallelum, qui ab æquinoctiali diſtet, putà C S, oſtendere libuerit. ducatur A S, quæ F G ſecet in T; accipiantur deindè circumferentiæ B V D X ipſi C S æquales; circumferentiaq́; ducatur V T X: hæc vtiq; circumferentia V T X medietatem paralleli oſtendet, qui per puncta V S X pertranſit.

Loco autem circumferentiæ datæ C S, fiat circumferentia D X ipſi C S æqualis. iungaturq́; B X, quæ quidem ex ſupra demonſtratis lineam F G in eodem puncto T ſecabit. fiat deindè circumferentia B V æqualis ipſi D X. conſtat tria iam inuenta eſſe puncta V T X, per quæ circumferentiam deſcribere

oportet, quæ parallelum quantitate nimirùm D X, hoc eſt C S, ab æquino-

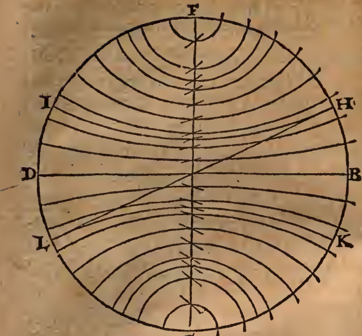


ctiali diſtans in coluro ſolſtitiorum oſtendet

Verùm

Verùm vt horum circulorum centra ex dictis inueniantur, putà K N M. Intelligantur eadem. & à puncto L ducatur L H ipſi C A æquidiſtans, erit ex demonſtratis L H diameter paralleli, quem circumferentia per K N M tranſiens oſtendit. quarè ſi connectatur A H, quæ ex H producatur, donec cũ F G conueniat in O; erit N O diameter circuli, qui per puncta K N M O pertranſit. itaque diuidatur N O bifariam in Q; erit Q centrum circuli K N M. Qđ quidem inuenietur etiam abſque circulo A F C G; ſi loco puncti A ſumatur B. à quo ſi connectantur B M B K, & B K ex K producatur; hæ quidem lineæ lineam F G O in ijſdem punctis N O ſecabunt. vndè conſtat, quàm facilè ſit diametrum inuenire N O. ac per cõſequens centrum Q. & hoc modo in eodem plano B F D G omnia parallelorum centra inuenire faciliimum erit. In planiſphęrio igitur paralleli facili cum negotio hac ratione deſcribentur.

Expona-

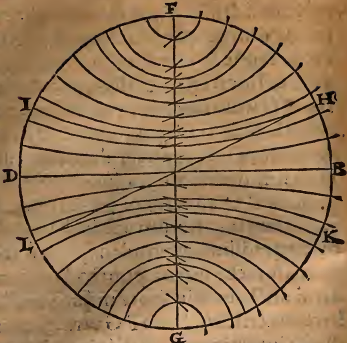


Exponatur circulus B F D G, cuius diametri B D F G inuicem ad rectos angulos ſe diſpeſcant. Diuidatur circulus in 360. gradus, vt mos eſt. ſi igitur parallelos per denos, vel quinos, aut per omnes gradus tranſeuntes oſtendere voluerimus; intelligatur primùm circulus B F D G æquinoctiorum colurus. punctaq́, F G mundi poli. atquè punctum D illud eſſe, vbi æquinoctialis, æquinoctiorumq́; colurus ſe inuicem ſecant. à quo deindè ad gradus ſemi-

micirculi B F G lineæ quidem deletiles ducantur; quæ diametrum F G ſecent. Nunc autem inuentis his diuiſionibus lineæ F G, intelligatur circulus B F D G ſolſtitiorum colurus. punctaque F G poli maneant. deindè circumferentiæ per tria puncta deſcribantur, quorum duo ſunt gradus vtrinquẽ à punctis B D ad eaſdem partes æqualiter diſtantes; alterum eſt in linea F G dictis gradibus reſpondens; quod ſcilicet in recta linea à puncto D ad gradum ducta exiſtit. horùmque parallelorum centra in linea F G vtrinq; producta inuenientur, vt dictũ eſt. Eruntque hi omnes in planiſphærio tot parelleli, qui in dimidia exiſtunt ſphæra, deſcripti.

Cæterùm ſi tropicos oſtendere voluerimus, ex vtraq; parte à punctis B D accipiantur circũferentiæ BH, DI, BK, D L, quæ vigintitres gradus, minutaq; vigintiocto (vt recentioribus placet) contineant. deindè eadem methodo circumferentiæ deſcribantur, vt apparet in figura. hæ vtique circumferentię in planiſphærio tropicos oſtendent. &

hac



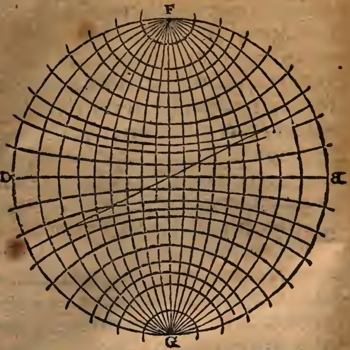
hac prorſus ratiõe arcticum,& antarctium circulum,qui ſcilicet per Zodiaci polos tranſeunt deſcribere poterimus.quæ quidem omnia ex eadem pẽdent ſpeculatione. eodem enim prorſus modo oſtendentur. Amplius ſi eclypticam quoquè oſtendere placuerit,connectatur H L,quæ per centrum trãſibit, & hæc recta linea eclypticam nimirùm oſtendet. nam cùm oculus interſectiõe æquinoctiorum coluri,& æquinoctialis ponatur; erit oculus in

ecly-

eclyptica quoq; poſitus, quippè quæ per dictam interſectionem pertranſit. eclyptica vero per puncta H L circuli B F D G, qui eſt ſolſtitiorum colurus, tranſit. recta ergo linea H L eclypticã oſtendet. & punctum H. putà Cancri principium, L verò Capricorni; centrum autem circuli Arietis, vèl Libræ principium indicabit. quæ quidẽ omnia inuenire oportebat.

Quomodò autem diſtantia viginti trium graduum, vigintiquè octo minutorum ad vnguem inueniri poſſit, à nobis in libro problematum aſtronomicorum, quem (Deo. O. M. fauẽte) in lucem edemus, patefiet. vbi non ſolùm minuta, verùm etiam ſecunda, tertia, quarta, centeſimas, & cætera in infinitum, ſi opus fuerit, inuenire docebimus.

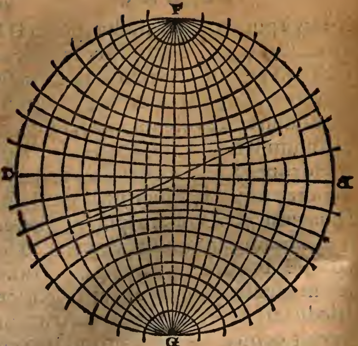
Si



Si itaque, vt dictum eſt, meridiani, paralleliq; deſcribantur; in planiſphærio parallelos dimidiæ ſphæræ, ac meridianos habebimus deſcriptos. quòd ſi per omnes gradus paralleli, meridianique deſcripti fuerint; lineæ B D G F in centum, & octoginta partes diuiſæ conſurgent. quæ quidem, & ex dictis æqualiter quoque diuiſæ prouenient. etenim linea F G diuiditur à lineis à puncto D ad gradus in ſemicirculo F B G exiſtentes ductis; linea verò B D à lineis

lineis à puncto G ad gradus, qui in D F B exiſtunt; graduſque inter ſe ſunt æquales. Et quamuis dimidia tantùm ſit ſphæra deſcripta, tamen hæc integram nobis ſphæram oſtendet. in planiſphçrio enim B F D G, quod pro coluro ſolſtitiorum accipitur, quando oculus in Ariete poſitus intelligitur; tunc planiſphærium medietatem ſphçræ, quæ verſus Libram exiſtit, oſtendet. ſi verò ſitus in Libra oculus intelligatur; tunc idem planiſphærium alteram ſphæræ medietatem, quæ nimirùm Arietem vergit, demonſtrabit. ac propterea centrum, & pro Ariete, & pro libra ſumi poterit. lineaque B D totum oſtendet æquinoctialem. F G verò totum æquinoctiorum colurum. ac linea, quæ eclypticam oſtendit, totam eclypticam demonſtrabit. parallelorum autem vnuſquiſque integrum quoquè, quem oſtendit, parallelum repræſentabit, at vnuſquiſq; meridianus, duas meridianorum medietates, quæ ab eodem ſolſtitij puncto, putà Cancri, çqualiter diſtant, oſtendet.

Quamquàm autem, vt plurimùm



hi deſcripti circuli meridiani, paralleliquè nuncupentur; pro uario tamen in operationibus vſu non ſolùm varia quoquè ſortiuntur nomina, verùm etiam ijdem circuli in planiſphærio deſcripti diuerſa oſtendent nobis planiſphæria in diuerſis planis apparentia.

Primùm enim qui per polos F G tranſeunt, aliquando circuli vocantur horarij. ijquè circuli vnà cum linea F G horas quidem terminabunt, qui lineam B D, æquinoctialem ſcilicet,

per quindecim gradus ſibi inuicem diſtantes (initium à centro, ſiue quod idem eſt, à punctis B D ſumendo) diuidunt: intermedij verò circuli quālibet horam in tot partes diſtribuent quo ſunt inter horam, & horam.

Præterea eorundem adhuc meridianorum quemlibet (cùm per polos pertranſcant) pro horizonte recto accipere ſumma facilitate poterimus. hi enim circuli hoc modo accepti ad aſcēſiones rectas inueniendas maximo nobis erunt adiumento.

Puncta deindè F G Zodiaci eſſe polos, ſtatuere poſſumus, atquè tunc recta B D eclypticam indicabit; circuliquè per puncta F G tranſeuntes erunt circuli ſignorum, qui eclypticam B D in tot partes diſpeſcent, quot ſunt ipſi circuli. paralleli verò, cùm ſint eclypticæ æquidiſtantes, ſtellarum circuli latitudinum erūt. Vndè apparet, quàm facilè ſit ſtellas fixas in planiſpherio ponere, ratione tantùm habita ad Zodiacum; veluti Ptolemæus in ſeptimo libro magnæ compoſitionis docet. His autem ita conſtitutis, conſiderandum

los,ac per principia Cancri, Capricornique tranſit. qui profectò ſolſtitiorũ colurus exiſtit. Quòd ſi in eclypticę,ac ſolſtitiorum coluri ſectiõe oculus poſitus eſſe intelligatur,tũc recta F G ſolſtitiorum colurum oſtẽdet:planiſphærijq́; planum circulus erit,qui per Zodiaci polos, nec non Arietis, Libræq́; principia tranſit.

Præterea ſi puncta F G horizontis polos eſſe determinauerimus, vt ſit punctum F punctum verticis, nempè Zenit, G autem oppoſitum; erit linea B D horizon.circuliq́; p F G tranſeuntes verticales erunt. quos Arabes Azimuth appellant;qui lineam B D,horizontem ſcilicet in tot partes diuident, quot ſunt ipſi circuli. paralleli deindè, cum ſint horizonti æquidiſtantes,altitudinum circuli erunt, quos Arabes Almicantarath nominãt; qui quidem aſtrorum ſupra horizontem eleuationes oſtendent.oculuſq́ue in hoc planiſphærio in horizontis, verticaliſq́; circuli ſectione, qui per orientem, ſiue occidentem pertranſeat,collocandus eſt.lineaque F G ipſum oſtendet verti-

circulum integrum, nempè in 360. gradus diuiſum oſtendere poſſit, eius diuiſiones duobus notantur ordinibus numerorum. vt ex ipſomet Gemma Friſio ſecundo, & duodecimo capite eiuſdem libri elicitur. ſumpto ſcilicet initio à centro; ita vt à centro vſquè ad extremum ambitum, putà dextrorſum, ſint 90. gradus; ex hoc autem ad centrum redeundo 180. rurſus à centro ſiniſtrorſum vſquè ad vltimam circumferentiam ſint 270. & ex hac iterùm ad centrum 360. & eſt primò conſiderandum, vt horizontes inueniamus, vt poſſimus nempè ſphæram, ſeu rectam, ſeu obliquam quoquo pacto conſtituere, gratia exempli ad latitudinem Romanæ Vrbis. primùm accipiatur planiſphærium, vt prius declaratum fuit. vt ſcilicet B D ſit æquinoctialis, F polus arcticus, G antarcticus, & reliqua huiuſmodi; deindè collocetur regula à puncto F verſus D diſtans ſecundùm poli altitudinem, putà ad gradus quadraginta duos; oſtendet regula in hoc ſitu poſita Vrbis horizontem.

Intelligendum eſt enim ſitum eſſe oculum, non ſolùm in interſectione coluri æquinoctiorum, & æquinoctialis, vt dictum fuit, verùm etiam in horizonte; vt in oriente; ſiuè in occidente; circuluſque tunc B F D G; qui pro ſolſtitiorum coluro ſumitur, meridianum quoque oſtendet. regula igitur, cùm per centrum pertranſeat, oculuſque in ipſo ſit horizonte poſitus, in dicto ſitu horizontem oſtendet. Vndè colligitur, ſi in occidente collocatus intelligatur oculus, tunc circulus B F D G meridianum oſtendet: deſcriptumque planiſphęrium, quod à meridiano terminatur, dimidiam oſtēdet ſphæram, quæ ad orientem exiſtit. ſimulque manifeſtum erit quomodò paralleli horizontem diſpeſcunt. ac propterea regulæ diuiſiones quæ ſunt à centro vſque ad tropicum, ortus amplitudinèm Solis in tropico exiſtentis oſtendent. & hoc modo ſtellarum, atq; ſolis quemlibet parallelum perluſtrantis ortus amplitudinem metiemur. item ſtellarum cognita declinatione, ſtatim patefiet, quæ nam oriantur, & occidant;

&

& quæ infra, ſupraq; horizontem permaneant ſemper. quod ex ijſdemmet parallelis horizontem ſecantibus manifeſtum erit. Prætcrea oculo in eodẽ ſitu poſito, ſi regula ponatur in F G. tunc erit horizon rectus; eodemque modo ortus amplitudinem quamlibet in ſphæra recta dimetiri licebit.

Curſor eſt huiuſce regulæ dimidio æqualis, qui quidem eodem modo, vt regulæ medietas, diuiditur; ac numeris notatur; & ipſi regulæ ſemper ad rectos ſe habet angulos: ita vt ſi exiſtente regula in B D, curſor quoque in centro collocetur, curſoris diuiſiones cum diuiſionibus alterius ſemidiametri conuenient. Quarè quandò regula (vt diximus) pro horizonte accipitur, eius diuiſiones non ſolùm horizontis gradus eſſe intelligere oportet, ſed vbi etiam verticales circuli horizontem diuidunt. tuncque curſoris diuiſiones, dùm in centro exiſtit, altitudinum circulos oſtẽdent. Cæterùm ſi regula pro eclyptica accipiatur; erunt eius diuiſiones vbi circuli ſignorum eclypticam diſpeſcunt; curſoriſq; tunc in centro

exiſtentis diuiſiones circulos latitudinum ſtellarum demonſtrabunt.

Eſt autem notandum, quod regula cum curſore aliquandò perindè ſe habet, ac ſi alterum eſſet planiſphærium diaphanum ſupra planiſphærium collocatum, quod vndiquè circumuerti poſſit.

Huius autem regulæ, curſoriſquè fabrica eadem prorſus eſt, atquè ea, quæ propter vſum quoquè planiſphærij à Ioanne de Roias editi conficitur. nec id mirùm eſſe debet, cùm planiſphæria hæc vniuerſalia, quò ad ipſorum operationes, non multùm interſe diſſideant. neque enim horum planiſphæriorum regulæ cum ſuis curſoribus differũt inter ſe, niſi in diuiſionibus: quia vnaquęquè ſuũ comitatur planiſphærium. Quapropter regulæ, curſoriſquè ſtructura, vel ab ipſomet Ioanne libro ſexto capite decimo elicietur; vel ex nobiſmet ipſis alio quoque modo, vt nobis magis placuerit, confici poterit: dummodò curſor cũ ipſa regula (quocunq; modo moueantur) rectos ſemper efficiat angulos.

Poſſu

Poſſumus præterea in domorum inuentione lineam F G loco horizontis acccipere, circulumquè B F D G pro meridiano; & linea B D pro uerticali; ac deſcripti meridiani domorum circuli erunt; meridianuſquè B F D G decima erit domus; vndecima verò ille meridianus erit, qui lineam B D ſecat, vbi triginta ſunt gradus ſignati, ſumpto initio à puncto B. duodecima vbi ſexaginta. lineaquè F G prima domus exiſtet, cùm ſit horizon. ſimiliter meridianus trigeſimum lineæ B D ſecans gradum, initium ſummendo à D, erit tertia domus; qui verò ſexageſimum ſecabit, domus erit ſecunda. huiuſmodiquè planiſphærij planũ erit meridianus, oculuſquè erit vel in oriente, ſeu in occidente poſitus. videlicet in ſectione horizontis, verticaliſquè circuli. Hæc autẽ diuiſio domorũ eſt ſecundùm Campanum, & alias. qđ ſi ſecundùm Regiomontanum æquinoctialem nimirùm in partes æquales diuidẽdo domos inuenire voluerimꝰ, oculo poſito in eodem ſitu, eademq;

eodem

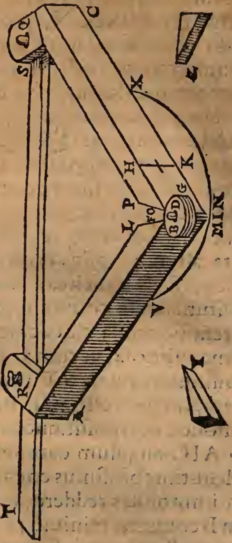
eodem modo intelligantur. primùm ſi F G intelligatur horizon ſphæræ rectæ, erit B D æquinoctialis, ſimulque circulus verticalis, ac propterea eodē prorſus modo domus inuenientur. ſi verò F G ſit obliquus horizon, primùm quidem cardines ijdem erunt, ſed vt reliqua inueniantur domicilia; (ijſdem quoque manētibus) intelligatur regula in planiſphærio poſita, quæ à puncto B (quod verticis punctum oſtendit) in ea ponatur diſtantia, quanta eſt loci latitudo. tunc etenim ipſa regula, exiſtente F H horizonte; erit in ſitu æquinoctialis. quapropter ſi in ipſa centrum verſus à meridiano triginta ſumantur gradus, erit meridianus per hunc gradum tranſiens domus vndecima. per ſexaginta verò duodecima: haud quoquè ſecus tertia, ſecundaquè domus inuenientur. ſecundùm Firmicum verò domorum diuiſio facillima quidem eſt: reducitur enim ad ea, quæ prius dicta ſunt. nimirùm cùm puncta F G, Zodiaci poli intelliguntur. tunc enim meridiani, qui eclypticam B D in triginta gradus à punctis B D diſtan-

diſtantes diſpeſcunt; erunt vndecima, & tertia domus. qui verò in ſexaginta duodecima, & ſecunda. quòd ſi, vt antea quoquè dictum fuit, intelligantur F G mundi poli, lineaquè B D æquinoctialis, eodem modo facillima erit inuentio penes meridianos illos, qui ſecundùm aliquorum opinionem domos oſtendunt; quippè qui ſecundùm circulos per polos tranſeuntes, æquinoctialemquè diuidentes, domos diſtribuunt.

Quoniam vniuerſa huius planiſphęrij deſcriptio, ac delineatio, rectis duntaxat lineis, ac circumferentijs abſoluitur; harum autem deſcriptio, nō leui adeò, atquè illarum, negotio conficitur; præſertim earum, quæ propinquæ admodùm ſunt ipſis diametris; cùm à rectitudine paululùm deflectāt; operepretium eſſe duximus, hāc quoquè difficultatem tollere, vt omnia quàm facillima reddantur. eſt enim hæc difficultas ſatis conſpicua in planiſphærijs mediocris magnitudinis, veluti diametripedalis; & adhuc lōgè

maior

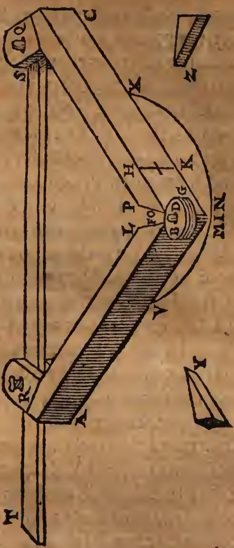
nempè B I ſit altitudini regulæ, hoc eſt HK æqualis, deindè latus regu-



læ C K, quàm proximè fieri poteſt, vſque I ſub D G pertingere debet,

vt

directum iacentia VIX. oporteatquè
circumferentiam per tria puncta VIX



tranſeuntem deſcribere.primùm,qui-
dem ponatur ſtyli vertex in I. regulæ-

què ita moueantur, donec N C ad pũ-ctum X perueniat, A M verò punctum V pertingat. cochlea deindè in R poſita firmentur regulæ. poſtea totum ſimul moueatur inſtrumentum, ita tamen, vt latus A M ſemper per punctũ V pertranſeat, latus verò N C per punctum X. manifeſtum eſt ex 21. tertij Euclidis ſtyli verticem I circumferẽtiam deſcribere. ſi enim intelligatur circũferentia V I X deſcripta, vbicunquè ponatur inſtrumentum, dummodò eo, qui dictus eſt, modo moueatur; conſtat ſtyli verticem I ſemper in circumferentia V I X reperiri, cùm ſit angulus VIX ſibi ipſi ſemper æqualis. & æquales anguli ab ijſdem punctis ad eaſdem partes conſtituti in eodem circuli ſegmento ſemper exiſtant.

Quò ad operationem autem duo oportet priſmata ad ſimilitudinem cunei facta cõſtruere, putà Y Z. quæ quidem Y Z in punctis V X collocare opus eſt; vt regularum latera A M C N, dùm mouẽtur, ſemper latera priſmatum contingant. & hoc modo dicta regularũ latera ſemper ſuper pũcta V X mo-

mouebuntur. Aduertendum tamẽ eſt altitudinem priſmatum minorem eſſe debere, quàm ſit dimidũ ipſius H K; vt ſtyli vertex I vſque ad Y Z in V X po ſita pertingere poſſit. hacque prorſus ratione omnium circulorum portiones quantaſcunq; maximas deſcribere poterimus. nam AIC nõ ſolùm ſub quocunq; dato angulo obtuſo collocare poſſumus, verùm etiã in directũ, vt nimirũ A I C in recta ſit linea, aptare poterimus. & ob id regula S T ipſis C I I A ſimul ſumptis in longitudine æqualis eſſe debet. Præterea regulæ in partibus F L O P ita debent eſſe inciſę, atque accommodatæ; vt quandò F L vnà cum O P iungetur, angulus A I C ſit rectus, vel ſaltem fermè rectus. tunc enim huiuſmodi inſtrumento amplius non eſt opus. nam quãdò anguli ſunt, vel acuti, vel recti, vel propemodùm recti, circa ipſos circumferentias circino deſcribere facillimum eſt.

Huius autem inſtrumenti materia, ſi ex ferro, ære, vel ſaltẽ ligno ſolido exiſtat; ipſorum quoque inſtrumentũ

longè præſtantius fore,nemo ignorat. verùm priſmata ex ære, vel ferro conſtruere erit valdè vtile, vt eorum latera eodem ſemper modo permaneant; ſtylus verò ex ferrro, ſiue ex chalybe tẽperato conſtruetur;vt eius vertex abſque vlla læſione ad circumferẽtias deſcribendas ſit accommodatus. præcipuè ſi eas ſupra planiſphærium ęneum (vt ſæpè accidit) deſcribere opus fuerit.& quamuis diximus, longitudinem ſtyli à centro regulæ ipſi altitudini regulæ æqualem eſſe oportere; reuera tamen, ſi hanc altitudinem aliquãtulùm (vix tamen) excedet, erit certè præſtantius; quò, ſi placuerit, dùm circuli circumferentia deſcribitur, ſtylum ſupra planiſphærium præmere poſſimus.

PRIMI LIBRI FINIS.

GVI-

GVIDI VBALDI E MARCHIONIBVS MONTIS, PLANISPHAERIORVM VNIVERSALium Theoricæ

Liber Secundus.

ALTERIVS planiſphærij vniuerſalis à Ioãne de Roias editi originem, demõſtrationemq; afferre volẽtes, illud in primis viſum eſt, quæ de huius ortu dicta fuere, Paucis perſtringantur. quamquàm aliqui non ſolùm propriam ſententiam abſquè demonſtrationibus confirmatam enunciauerunt, ſed quicquid pro huius planiſphærij origine aperienda protulerunt, meo quidem iudicio, nedùm diminutè, ac conciſè ſatis, ſed & pperàm prolatum fuit. nã ipſemet Ioannes de Roias docere volens, vndè

ſuum hoc planiſphærium ortũ ducat, primo libro ſui planiſphæri; cap.XI.ſic inquit.

Vniuerſa igitur ratio nobis hoc loci à perſpectiua trahatur. & quæ ſequuntur.

Gemma Friſius verò inſtrumẽti huius originem intimiùs explicare contẽdens, in libro de aſtrolabio catholico capite primo dicit.

Huius autem deformatio vndè originem ſumat, difficilè eſt explicare. mihi verò videtur ab intuitu perſphæram in planũ produci; quemadmodum reliquæ iam dictæ ſphæræ planæ. ſed intellectu potiùs id concipitur, quàm manu perficitur. ſi quis igitur cogitet ſphæram cum ſuis circulis meridianis, & parallelis, qui omnium maximos habent vſus proponi viſui; oculus verò in infinitum (ſi fieri poteſt) abſiſtat; radioſque per hemiſphærium in planum ſubiectum fundat; ita vt puncta æquinoctialia in rectum oculo opponatur.

Ex quibus apparet, quàm diminutè in eius ortu explicando verba fecerint. Ioannes enim de Roias, vbi collocandus ſit oculus, omninò prætermiſit. Gemma Friſius verò cum infinito (ſi fieri poteſt) interuallo diſtare determinat. quod vtiquè idem eſt, ac ſi nul-

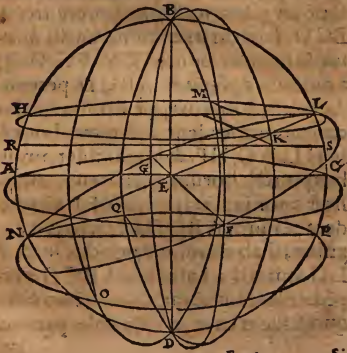
libi

ſibi collocaret. nam quo pacto fieri poteſt, aliquid ex perſpectiuæ ortū ducere, oculum verò infinita diſtantia abſiſtere? hoc nimirùm ipſi perſpectiuæ repugnat, verùm in præſentia ipſorū verba, ad quæ multa dici poſſent, perpendere non eſt opus. ſat eſt, illos in eadē eſſe ſententia, planiſphærium nempè hoc ex perſpectiua ortum ducere. & hoc imaginatiōe potiùs, quàm quod ſenſibili, & oculata demonſtratione contingere. cùm nihil penitùs demōſtrationis ope affirment. his forſan ꝓbabilibus adducti perſuaſionibus: primùm quidē (vt ex ipſorū verbis etiam colligitur) cùm norint alia planiſphæria, præſertim aſtrolabium à nobis iā antea declaratum, necnon Ptolæmei planiſphærium à Ioanne Stoflerino editum peculiarem originem à perſpectiua ducere, hoc ipſum autē quin etiā planiſpheriū eſt, ergo conſequenter ex perſpectiua hoc quoque oriri ipſis viſum eſt. Præterea cū circa planiſphæria philoſophati eſſent, impoſſibile forſitā ipſis viſū eſt, cæleſtē ſphærā in plano deſcribi vllo modo poſſe, niſi propriā è

perſpectiua ſumat originem. ita vt ex his vniuerſaliter enunciandum fore exiſtimarint, omnia planiſphæria ex perſpectiua oriri. quod tamen eſt manifeſtè falſum. nam ſi rem ipſam (vt par eſt) diligenter conſiderare voluerimus; planiſpherium hoc cum Analēmate nō parùm conuenire reperiem9. & qui parùm in Analemmate Ptolemæi verſati ſunt; facilè, nulloquè negotio id ipſum intelligent. quid ſunt (quæſò) rectæ lineæ, quæ in hoc planiſphærio æquinoctialem, tropicos, reliquoſque Solis parallelos oſtendunt? nil aliud profectò; quàm æquinoctialis, & meridiani, ſiuè ſolſtitiorum coluri; tropicorū, & meridiani, ac reliquorum Solis parallelorum, & meridiani communes ſectiones. hoc enim ex ipſius conſtructione; nec non operatione & ex Analemmate perſpicium eſt. vt infra quoquè patebit. ſed vt vniuerſaliter eius perfectam habeamus cognitionem; ea omnia, quæ in hoc aſtrolabio continentur, nihil aliud eſſe demonſtrabimus, quàm perpendiculares, quæ à ſphæræ circulis ad planum

coluri

coluri ſolſtitiorum ducuntur. ita vt planiſpherij planum ſit ſolſtitiorum colurus; in quo non ſolùm ea, quæ ex altera dimidiæ ſphęræ parte ad dictum colurum perpendiculariter cadunt; verùm etiam, quæ à tota ſphæra ad ipsũ planum ex vtraquè parte ad angulos ducuntur rectos, oſtenduntur: perindè ac ſi totius ſphæræ circuli, ac præſertim Solis paralleli, & meridiani in dictum planum ſolſtitiorum coluri perpendiculariter caderent. & indè ortũ ducunt hoc modo.



Sit ſolſtitiorum colurus ABCD. huius aũt, mundiq; itidem ſit idẽ centrũ E. poli BD. ductaq; ex B in D mũdi axis ſit AFCG æquinoctiali. HKLM Cancri, NOPQ Capricorni tropicus. & NFLG eclyptica. ſit itaque recta linea AC æquinoctialis, & coluri ſolſtitiorum communis ſectio. rectæque HL NP ſint coluri ſolſtitiorum, & tropicorum ſectiones communes. recta verò NL eclypticæ, ſolſtitiorumque coluri ſit communis ſectio. Quoniam enim æquinoctialis, & tropici ad rectos ſunt angulos ſolſtitiorum coluro ABCD. ſi igitur in circunferentijs quæuis ſumantur puncta KM, FG, OQ, à quibus ad planum ABCD perpendiculares ducantur; hæ omnes in ſuas
38. vndecimi.
communes cadent ſectiones, hoc eſt in HL, AC, NP. & hoc accidet omnibus punctis horum circulorum. ſimiliter quoniam eclyptica NFLG ad idem planum ABCD ad rectos eſt angulos, ſi ab omnibus punctis in NFLG ſumptis ad planum ABCD perpẽdiculares ducãtur, cadẽt oẽs in NL. quod idem eueniet alijs Solis parallelis.

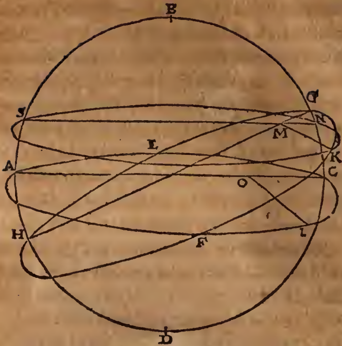
lis. vt ſi R S, ſit cõmunis ſectio ſolſtitiorum coluri, ac principij Tauri; eodem modo ſi ab eius circumferentia ad planum A B C D perpendiculares ducantur; omnes in lineam R S caderent. & ita non ſolùm circulis arcticis, & antarcticis; verùm etiam reliquis omnibus parallelis; qui inter H B, & N D exiſtunt; hoc idem accidet. vndè ſi circulos omnes parallelos in planum A B C D perpendiculariter cadere intelligatur; omnes in ipſorum, ſolſtitiorumque coluri communes ſectiones cadere manifeſtum eſt. in planiſphærio A B C D A C æquinoctialem oſtendet, H L, N P tropicos; N L eclypticam; B D mundi axem: R S verò principij Tauri parallelum oſtendet. Præterea lineæ quoquè, quæ meridianos, putà B K D Q, B O D M, nec non æquinoctiorum colurum (qui quidem ſit B F D G) oſtendunt; ſicuti in plano A B C D perpendiculariter cadunt, in planiſphærio inueniuntur. quamuis æquinoctiorum colurus, cùm ſit circulo ABCD ſolſtitiorum

rum coluro erectus, in ipſorum communem ſectionem B D cadet. ſed de meridianis poſtea. Nũc itaquè declarare operæpretium eſt; ipſos, dùm rectas lineas, quæ parallelos in planiſphę rio oſtendunt, inuenire nitũtur, ſecundũ ipſorum conſtructionẽ nihil aliud quærere, niſi Solis parallelorum, ſolſtitiorumquè coluri ſectiones communes. prius tamen quomodo alia quoquè ratione hę parallelorum diametri poſſint inueniri, hoc problemate oſtẽdamus.

Data Solis maxima declinatione communem ſolſtitiorum coluri, & cuiuſcunquè dati Solis paralleli ſectionem inuenire.

Cùm autem demonſtratiua methodo incedere à nobis inſtitutum ſit; vt vndè huius problematis operatio oriatur; ipſiuſquè operationis demõſtratio ſtatim intelligatur; hoc præmittere oportet.

Sit co-



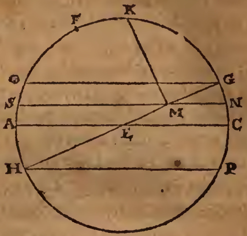
Sic colurus ſolſtitiorum ABCD. poli mundi BD. ſit AECF æquinoctialis. rectaquè AC, tùm ipſius, tùm alterius ABCD communis ſectio. ſit eclyptica EGFH, cuius, & ſolſtitiorum coluri ſit HG communis ſectio. erit nimirum CG Solis maxima declinatio data. Sint puncta EF Arietis, ac Libræ principia. erunt vtique FGFH eclypticæ circuli quartæ. ſumatur in eclyptica quoduis punctum K. oporte atquè dati paralleli per K tranſeuntis

in

in plano ſolſtitiorum coluri A B C D diametrum inuenire. Ducatur à puncto K ad planum A B C D perpendicularis K M; quæ in H G cadet. quippè cùm eclyptica E G F H ſit ſolſtitiorum coluro erecta; pũctumq; K in eclyptica exiſtat. à puncto autem M ipſi A C æquidiſtãs ducatur S M N. rurſus ab aliquo ęquinoctialis pũcto L ad planum A B C D perpendicularis ducatur L O; quæ ob eandem cauſam in A C cadet. Quoniam enim lineæ K M L O ad A B C D ſunt perpendiculares, erit K M æquidiſtans L O. quoniam autem A C L O ſunt ipſis S N K M æquidiſtantes; erit planũ per S N M K trãſiens ęquinoctialis plano A E C F æquidiſtans. planum autem per S N K M ductum faciat vtique in ſphæra circulus K S N. ergo K S N, cùm ſit æquinoctiali æquidiſtans, parallelus erit, qui per K tranſit. Cùm itaque ſolſtitiorum colurus A B C D æquinoctialem A E C F ad rectos ſecet angulos, circulum quoque K S N ad angulos rectos ſecabit. ergo (vt in primo lib. demõſtratũ eſt) linea S M N dia-

diameter eſt paralleli KSN. in plano igitur ſolſtitiorum coluri ABCD linea SN diameter eſt paralleli per K tranſeuntis.

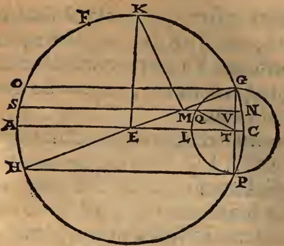
Hoc demonſtrato operatio fiet in hunc modum.



Exponatur circulus A F C H, cuius centrum E. ducatur diameter A E C; & in circumferentia circuli ſumatur maxima Solis declinatio C G. ducaturque G E H. erit vtiquè A H ex altera parte Solis quoquè declinatio maxima. deindè ſumatur punctũ F; ita vt H F F G ſint circumferentiæ circuli quartæ. Primùm itaque intelligatur circulum AFGH eſſe lineam eclypticã; & pun-

& punctum F Arietis principium; & punctum G Cancri; H verò Capricorni principium. Sumatur igitur in circumferentia quoduis punctum K. qđ fuerit F K tertia pars ipſius F G, erit nimirùm K Tauri principium. ſi itaquè paralleli principij Tauri in ſolſtitiorū coluro inuenire voluerimus; ducatur à puncto K ad G H perpendicularis K M Deindè inuento puncto M, intelligatur circulus AFCH ſolſtitiorum colurus, lineaquè A C æquinoctialis, ac ſolſtitiorum coluri communis ſectio. G H verò dicti coluri, & eclypticæ itidem ſectio communis. à punctoquè M ipſi A C æquidiſtans ducatur SMN; erit S N ſolſtitiorum coluri, paralleliquè per principium Tauri tranſeuntis communis ſectio. quod inuenire oportebat. Hacquè ratione omnes ſolſtitiorum coluri, & vniuſcuiuſquè Solis paralleli ſectiones communes in planiſphærio inueniemus. Ductiſquè G O H P ipſi A C æquidiſtantibus; erit G O paralleli Cancri diameter; H P verò Capricorni. Quæ quidem in planiſphęrio tropicos oſtendent.

Ioan-



Ioannes autem de Roias, & alij (vt diximus) vt parallelos in planiſphærio inueniant, aliter conſtruunt. Iiſdem namquè poſitis ducunt lineam G P inter tropicos, quam æquinoctialis A C bifariam in T, & ad rectos angulos ſecat; & centro T circulum deſcribunt G P L. vndè circumferentiæ L G L P erunt circuli quartę. accipiuntquè circulum G P L pro eclyptica, & punctũ L pro principio Arietis, vel Libræ. ſi itaquè ſumatur L Q tertia pars quartæ L G; erit punctum Q principum Tauri, à quo ducunt S Q N ipſi A C æquidiſtans; aſſeruntquè S N in planiſphærio principij Tauri parallelum oſtendere.

F nos

nos autem ipſam quidem SN ſecundùm hanc conſtructionem inuentam ipſius principij Tauri paralleli diametrum quoque exiſtere, hoc modo demonſtrabimus.

ex 29. primi. Ijſdē poſitis ſit FK, vt ſupra, tertia pars ipſius FKG: & LQ ſimiliter tertia ipſius L Q G. ducatur K M ad GH perpendicularis. & à puncto Q ipſi A C æquidiſtans ducatur SQN. primùm demõſtrare oportet, lineam S Q N per punctũ M tranſire. ſecet TG lineam S Q N in V; erit vtique T V Q angulus rectus. atquè punctum V erit in linea S N ipſi AC æquidiſtante. Quoniam enim circumferentiæ EG F G ſunt ſimiles; cùm ſint circuli quartæ: & ex ſuppoſitione circumferentiæ F K L Q ſunt quoquè

ex 19. quinti. ſimiles; erunt reliquæ GK GQ ſimiles. iungantur itaquè KE QT, erit angulus KEM angulo QTV æqualis. quoniam autem angulus E M K rectus recto T V

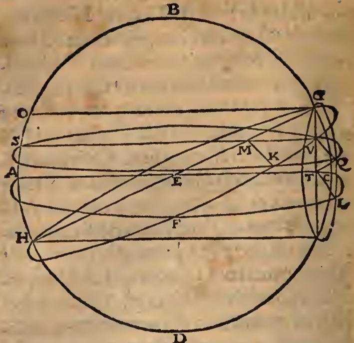
4. ſexti. Q eſt æqualis; erit reliquus E K M reliquo T Q V æqualis. ergo vt M E ad E K, hoc eſt ad E G, ita V T ad T Q, hoc eſt ad TG. & conuertendo vt G E ad EM,

cor. 4. quinti. ita G T ad T V. diuidendoquè vt G M

ad

ad ME, ita GV ad V T. quarè linea du- 17. quinti.
cta MV eſt ipſi AC æquidiſtans. linea 2. ſexti.
verò SN per idem punctum V tranſiens per conſtructionem eſt quoquè ipſi AC æquidiſtãs. recta igitur eſt linea SMQVN. vndè conſtat lineam SQN pér punctum M tranſire. Quoniam itaquè linea SQN per punctum M tranſit; quæ verò per M pertranſit ipſi AC æquidiſtans ex ſupra demonſtratis diameter eſt paralleli principij Tauri: erit linea à puncto Q ducta ipſi AC æquidiſtans paralleli principij Tauri in ſolſtitiorum coluro diameter. ergo ſecũdùm ipſorum operationem, dùm parallelos in planiſpherio quærunt, ipſorum parallelorum diametros inueniunt. quod quidem demonſtrare propoſitum fuerat.

Vt autem operationis huius origo, demonſtratioquè clariùs cognoſcatur; cur ſcilicet circulum L P G Q pro eclyptica accipere poſſimus; hoc modo oſtendetur.



Sit, vt prius, ABCD ſolſtitiorum colurus; cuius, & mundi quoquè centrũ E. ſit AFC æquinoctialis; cuius diameter AEC. ſitquè F H G eclyptica. atque punctum F ſit Arietis principium. G verò Cancri. & ſit H G eclypticæ diameter. lineæ autem GO H P ſint tropicorum diametri. erũt vtique circumferentiæ C G C P interſeſe æquales; cũ ſint maximæ Solis declinationes. ſi igi-
ex 3. tertij. tur iungatur G P, quæ lineam A C ſecet in T; erit linea G P ipſi A C perpendicularis: & GT ipſi T P æqualis. at quoni-

quoniam G P in plano eſt circuli A B C D, quòd æquinoctiali A F C eſt erectum; & eſt A C æquinoctialis A F C, ſolſtitiorumquè coluri A B C D communis ſectio; erit linea G P plano æquinoctialis AFC perpendicularis. ducatur itaquè per lineam G P planum ad planum circuli A B C D erectum, quod quidem in ſphæræ ſuperficie circulum efficiat L G P; qui æquinoctialem ſecet in L; erit circulus L G P ipſi A F C, æquinoctiali ſcilicet erectus: lineaquè G P (ex demonſtratis in ſuperiori libro) circuli L G P diameter exiſtet. atquè punctum T ipſius centrum. ſiquidem maximus circulus A B C D circulum L G P ad rectos angulos diſpeſcit. Cùm autem linea G P ſit plano AFC perpẽdicularis; erit ipſamet quoquè ductæ lineæ L T in æquinoctiali exiſtẽti perpendicularis. ac propterea circumferentia L G eſt quarta circuli. Accipiatur in eclyptica quoduis punctum K; per quod Solis parallelus ducatur K S N, qui circulum L G P ſecet in Q. eiuſquè diameter S N diametros H G G P ſecet in punctis M V. ducatur

ex 8. vndecimi.

1. primi ſph. Theo.

18. vndecimi.

deindè à puncto K ad AB C D perpendicularis K M; quę quidem in M cadet. nam ob circulum F G H in H G cadet; propter parallelum verò K S N in SN. ſimiliter à puncto Q ad A B C D perpendicularis ducatur, quę propter circulum L G P in G P; ob parallelum verò in S N cadet. ducta igitur Q V erit ipſi A B C D perpendicularis. vndè patet angulum Q V T rectum eſſe itidēque K M E rectum: cùm ſint nimirùm lineæ E M T V in circulo A B C D. deniquè connectantur E K T Q; erit EK æqualis E G; & T Q æqualis T G; cùm ſint ex centro ad circumferentiam.

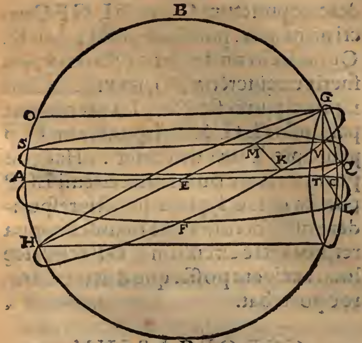
58. vndecimi.

Quoniam igitur SN diameter paralleli æqui diſtans eſt A C diametro æquinoctialis; erit G M ad M E, vt G V ad V T & componendo G E, hoc eſt K E ad E M, vt G T, hoc eſt Q T ad T V. in triangulis itaquè E K M, T Q V, latera quidem K E E M lateribus Q T T V ſunt proportionalia; & angulus K M E æqualis eſt Q V T; ſunt nempè recti; erit triangulum E K M triangulo T Q V æquiangulum. ergo angulus

7. ſexti.

18. quinti.

12. ſexti.



gulus K E G angulo Q T G æqualis exiſtit. quarè circumferentia G K ſimilis eſt circumferentiæ G Q. atquè circumferentia G F ſimilis eſt circumferentiæ G L. ſunt etenim circulorum quartæ. ergo circumferentia F G ad circumferentiã L G eſt, vt circumferẽtia G K ad circumferentiam G Q. & pmutando vt F G ad G K, ita L G ad G Q. diuidendoque F K ad K G ita eſt, vt L Q ad Q G. Conſtat igitur punctũ L ipſi F, Arietis nimirũ principio reſpon- 16. quinti 17. quinti

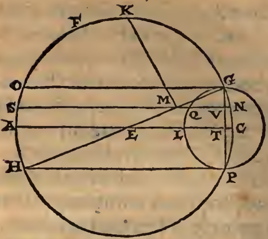
 dere.

dere.ac punctum G circuli L G P Cancri principio. punctumquè Q ipſi K. Quòd ſi circumferentia FK tertia pars fuerit circũferẽtiæ F G, ita vt K ſit Tauri principium; ſimiliter L Q tertia erit pars ipſius L G. & ideò punctum Q pro principio Tauri deſeruiet. Hacquè prorſus ratiõe omnia alia circuli LGP puncta ipſis eclypticæ punctis reſpondere oſtendetur. Vndè manifeſtè apparet, nos rectè circulum L G P eclypticę loco accipere poſſe. quod demonſtrare oportebat.

COROLLARIVM.

Ex hoc manifeſtum eſt, quamuis nõ deſcribatur eclyptica FGH; ſi fiat L Q tertia pars ipſius L G; & à puncto Q ad lineam G P perpendicularis ducatur Q V; à punctoquè V ipſi A C æquidiſtans ducatur N V S; lineam N S in ſolſtitiorum coluro A B C D, paralleli principij Tauri diametrum exiſtere.

Itaquè



Itaquè ſi ſecundùm ipſorum operationem conſtrutur figura, vt in ſuperiori diximus demonſtratione, patet, nos circulũ L G P eclypticæ vice ſummere poſſe, factaquè primũ L G quarta circuli, erit punctum L Arietis principium; G verò Cancri, quòd ſi L Q tertia fiat pars ipſius L G; erit punctum Q Tauri principium. cuius quidem, ſi in circulo A F C H paralleli diametrũ inuenire voluerimus; ducatur à puncto Q ad G P perpendicularis Q V; & à puncto V ipſi A C æquidiſtans ducatur S V N; erit S V N paralleli principij Tauri diameter. nihil enim intereſt, ſi circulus L G P in plano A F C H exiſtat,

 vel

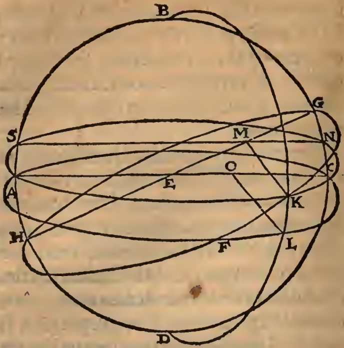
vel ſit ipſi erectus; cùm ſit ſemper circa eandem diametrum G P. immò exiſtente in plano A F C H maximam nobis affert commoditatem, quia ſecundùm dictam conſtructionem lineæ Q V, & N V S. cùm ſint in eodem plano; ac vtræq; ipſi G T perpendiculares, neceſſariò in vnam, & eandem coincidēt lineam. ac propterea adinueniendam paralleli principij Tauri diametrum, ſufficit à puncto Q rectam ducere lineam ipſi A C æquidiſtantem, vt N Q S: & hæc diametrum quæſitã oſtendet.

Duobus igitur modis parallelorum diametros inuenire poſſumus. & quãuis ſecundùm ipſorum conſtructionē breuior ſit operatio; melior tamē (quò ad lineationis operationem) certiorq; fortaſſe, veluti à nobis ſupra dictum eſt, eueniet operatio. nam propter circuli G P L curuitatem, quæ iuxta puncta G P exiſtit, operatio ſecundùm ipſos facta non ita diſtinctè prouenire poteſt, vt ea, quæ à circuli circumferentia H F G; quæ nimirùm ſemper maior eſt ipſa G L P. graduſq; diſtinctè magis in nonaginta partes diſtribui poſſunt

in quartis H F F G; quàm in L G L P.

Ex dictis cõſtat etiam, lineã H G, quæ ex ſupra demonſtratis ſolſtitiorũ coluri, & eclypticæ communis eſt ſectio; in planiſphærio ipſam oſtendere eclypticam.

Præterea hos eoſdem quoq; Solis parallelos per tabulas declinationis Solis inuenire nos docent. ſicuti habetur apud Ioannem de Roias capite quarto 6. libri. Vt ſi Tauri parallelum inuenire voluerimus; ex tabula declinationis Solis inueniatur declinatio, quandò Sol in principio Tauri reperitur; fiatq; C N huic delinationi æqualis; ductaq; N S ipſi C A æquidiſtans; linea S N in planiſphærio Tauri parallelum oſtendet. quod quidem nihil aliud eſt, niſi paralleli principij Tauri diametrũ inuenire. nam ſi parallelus hic in ſolſtitiorũ coluro per pũcta S N pertranſit, æquinoctialis verò per A C; erit N S paralleli principij Tauri diameter; atquè circumferentia C N ipſius declinatio. quod quidem ſic demonſtrabitur.



Sit rurſus circulus ABCD ſolſtitiorum colurus. ſintquè mundi poli B. D. æquinoctialis verò ſit AECF. lineaquè AC ipſius, & ſolſtitiorum coluri ſit communis ſectio. ſit eclyptica EGFH; cuius, & ABCD ſit HG ſectio cõmunis: erit vtiquè arcus CG Solis maxima declinatio. Quoduis in eclyptica ſumatur punctum K. per punctaquè BKD maximus deſcribatur circulus BKLD; qui æquinoctialem ſecet in L. manifeſtum eſt, circumferentiam KL de-

KL declinationem eſſe puncti K. Ducatur itaquè (vt ſupra quoquè factum eſt) à puncto. K ad ABCD perpendicularis KM; quæ in HG, quæ communis eſt ſectio Zodiaci, & ABCD, cadet. deindè à puncto M ipſi AC æquidiſtans ducatur SMN, & per KMSN planum ducatur, quod in ſphæra circulum efficiat KSN; eodem modo, ducta LO ad ABCD perpendiculari, demonſtrabitur lineam SN paralleli KSN diametrum exiſtere. At quoniam BKLD, BNCD circuli ſunt in ſphæra maximi per polos BD tranſeuntes, qui ſunt poli, & æquinoctialis AECF, & paralleli KSN; erit circumferentia NC ipſi KL, hoc eſt declinationi puncti K æqualis. ergo circumferentia NC declinationem puncti K oſtendet, quod erat quidem demonſtrandum.

In

currit; quòd ea, quæ hactenus plano ſolſtitiorum coluri accidere demonſtrata ſunt; omnia eodem modo meridiano quoque contingere oſtendetur. vt patet, ſi ſolſtitiorũ colurus in vno, & eodem plano cum meridiano collocatus intelligatur.

Iam ad meridianos, horarioſq; circulos deueniamus; &, quid ſint in aſtrolabo, demonſtremus. nam eos nõnulli circulos nuncupant: alij lineas curuas anomalas; quæ neque circuli ſunt, neque certa deſignatione conſtitutæ; ſed tantùm per puncta adſignata manu diligenti traductæ: vt Gemma Friſius. Alij relinquunt eos innominatos; vt ipſemet Ioannes de Roias. Nobis verò facilè erit oſtendere, etiam ſecundùm ipſorum conſtructionẽ (quãuis, quid faciant, ignorẽt) ellipſes eſſe. his tamen priùs demonſtratis.

Si à ſemicirculis ſimiles circumferentiæ circuli quarta minores ab extremitatibus auſe-

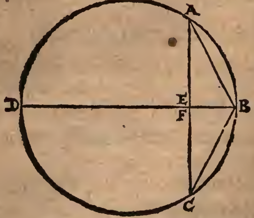
vt CK ad K G, ita FL ad L H. deniquè conuertèndo vt GK ad KC, ita HL ad L F. quod demōnſtrare oportebat.

Præterea hoc quoquè theorema nouiſſe oportet.

Si à circumferentia circuli ſuper aliquod planum, quod per centrum tranſeat; inclinati, perpendiculares ad idem planū ducantur, cadent omnes in lineam, quæ ellipſis appellatur: cuius quidem diameter maior terminatur circuli diametro, quæ cōmunis ſectio eſt ipſius, et dati plani; minor verò determinatur interuallo perpēdicularium cadentiū ab extremitate alterius diametri, quæ priorē diametrum ad rectos angulos diuidit.

Huius verò theorematis demonſtratio fuſiùs adhuc à Federico Commandino in libro de horologiorum deſcriptione tradita eſt. qui quidē liber vnà cum Ptolemęi Analemmate edit⁹ eſt.

Si ab æqualibus circuli circumferentijs ex vtraque parte iuxta diametrum ſumptis ad ipſum diametrum perpendiculares ducantur, in idem punctum cadent.



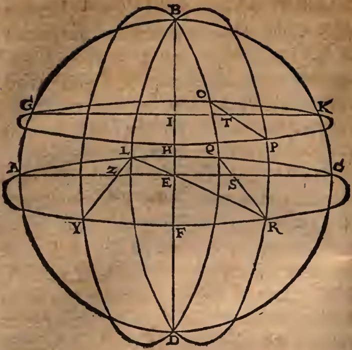
Sit circulus ABCD; cuius diameter BD, circumferentiæ verò BA BC ſuman-

mantur æquales. à punctiſque A C ad BD perpendiculares ducantur AE CF. Dico puncta EF vnum tantùm punctũ exiſtere. Connectantur A B B C. Quoniam enim ſemicirculus BAD ſemicirculo BCD eſt æqualis, & circumferentia BA circumferentiæ B C æqualis; erit circumferentia DA æqualis circumferentię DC. angulus igitur A B E angulo CBE eſt æqualis. quia verò angulus AEB rectus recto CFB eſt æqualis; & propter circumferentiam A B circumferentiæ B C æqualem exiſtentem eſt recta linea AB rectæ BC æqualis; erit triangulum A B E triangulo B C F æquale: & latus BE lateri B F æquale. quæ cùm in eadem ſint linea BD; erunt puncta EF vnum tantùm punctũ. quod demonſtrare oportebat. ex 21. tertij. 26. primi.

His demonſtratis, oſtendamus primùm lineas, quæ in ſolſtitiorum coluro meridianos oſtendunt, veluti in ipſum colurum meridiani perpendiculariter cadunt, ellipſes eſſe.

verò in P.& à punctis PR L ad planum A B C D perpendiculares ducantur R S, LZ, PT, quæ in AC GK cadent, ſiquidem puncta R L ſunt in æquinoctiali; punctumque P in parallelo; qui quidem circuli ſolſtitiorum coluro ad rectos exiſtunt angulos. quia verò circulus B P R D L inclinatus eſt ad planum A B C D; quod quidem per centrum E circuli B R D L tranſit; quippè cùm ſit B D ipſorum communis ſectio: ſuntquè P T, R S, L Z plano A B C D perpendiculares; erunt puncta C T S D Z in ellipſi, cuius maior axis erit B D: eſt enim B D ipſorum circulorum communis ſectio, quia verò puncta R L ſunt in æquinoctiali; erunt circumferentiæ B R R D æquales, & BL L D æquales, necnon omnes circuli quartæ. quarè iuncta L R per centrum E tranſibit; eritquè diameter L R diametro BD perpendicularis; etenim eſt B E D æquinoctialis pla no perpēdicularis. ac propterea SZ ellipſis minor eſt axis. 38. vndecimi.

Sit præterea alius meridianus B Q D Y, qui æquinoctialem ſecet in pun-



ctis Q Y; parallelum verò in O. ſitquè circumferentia C Q æqualis circumferentiæ C R. erit ſanè circumferentia A Z æqualis ipſi A L. à punctiſquè Q Y ad planum A B C D perpendiculares ducantur Q S Y Z. cadent hæin A C, & in punctis S Z, vt oſtenſum eſt. & quoniam maximi circuli B P R D B K C D circulos parallelos ſecant A R C G P K, & per parallelorum polos B D pertranſeunt; erit circumferentia C R circumferentiæ K quo-

io. ſecundi ſphærico rum Theodoſij.

P ſimilis. ob eandemquè cauſam, quoniam circuli maximi B O Q D B K C D parallelos ſecant; erit circumferentia C Q ſimilis circumferentiæ K O. vt igitur circumferentia C R ad circumferentiam K P, ita C Q ad K O, et permutando vt C R ad C Q, ita K P ad K O. ſuntque C R, C Q æquales; ergo circumferentia K P ipſi K O eſt æqualis. ſi itaquè ducatur à pũcto O ad planum A B C D perpendicularis O T; cadet hæc in G K; & in puncto T. puncta ergo B T S D Z ſunt in ellipſi à perpendicularibus meridiani BOQDY facta. perpendiculares igitur vtriuſquè meridiani B R D L, B Q D Y in planum A B C D in eadem ellipſi cadunt B T S D Z. cuius maior axis eſt B D, minor S Z. linea ergo, quæ in planiſpherio meridianos, quemadmodum ex vtraquè parte in planum ſolſtitiorum coluri perpendiculariter cadunt, oſtendit, ea eſt, quæ ellipſis appellatur.

Nunc autem reliquum eſt, vt conſideremus, an ſecundum ipſorum cõſtructionem curuæ lineæ, quæ in pla-

ferentijs B C C D arcus accipiunt æquales, vt B V D X, vel quod idem eſt C V C X; ſit autem C V ipſi C R æqualis. erit vtiquè & B V ipſi F R æqualis. lineam deindè ducunt VX, quæ diametrum æquinoctialis A C ſecet in S. ſecabit enim vbi à puncto R ad A C cadit perpendicularis; tùm ex ijs, quæ ſuperiori libro diximus; tùm quia ſinus verſus C S eſt vtriq; arcui C V C R communis, deindè ſecũdùm hanc proportionem, & tropicorum, ac reliquorũ parallelorum quàm plurimos diametros diuidunt ita nimirùm vt ſit E S ad SC, vt I T ad T K. quòd ſi altera ſit quoquè linea recta, vt O N ipſis E C I K æquidiſtans, eam inquàm oportet in M ita eſſe diuiſam, vt O M ad M N ſit, vt E S ad S C. & ita in multis. deindè per puncta in his parallelis lineis ſignata, nempè S T M, & B D, diligenti manu ducunt lineam curuam, putà B M T S D. & hanc in planiſphærio meridianũ oſtendere affirmant. quod quidem veriſſimum eſt; cùm puncta S T M ſecundùm hanc conſtructionem ſint in ellipſi. quod duplici ratione oſtendetur.

demonſtrabitur, quadratum ex E S ad quadratum ex O M ita eſſe, vt rectangulum B E D ad rectangulum B O D. ſiue quadratum ex I T ad quadratum ex O M, vt rectangulum B I D, ad rectangulum B O D. vndè conſtat pũcta S T M, & B D in ellipſi eſſe. quod primùm demonſtrare oportebat.

Ampliùs, cùm ſit circumferentia G P K ſemicirculus; itidemq́ue A R C ſemicirculus; ac circuli maximi B P R D B K C D parallelos ſecant circulos G P K A R C, quorum poli ſunt B D; erit circumferentia K P circumferentiæ C R ſimilis, vt ſupra quoquè diximus. quia verò à punctis R P ad diametros A C G K ductæ ſunt perpendiculares R S P T; erunt ex ſupra demonſtratis ſemidiametri E C I K in eadem proportione diuiſæ. erit videlicet E S ad S C, vt I T ad T K. ſimiliter ſi ab omnibus punctis circuli B P R D, vt ab L ad planum A B C D perpendiculares ducantur, vt L M, à punctoq́ue M ipſis E C I K æquidiſtãs ducatur, vt O M N, planumq́ue per L M O N

10. ſecundi ſphęricorũ Theodoſij

1. primi ſph. Theo. ON ductũ intelligatur, quod in ſphæræ ſuperficie circulus erit; quippè qui, cùm ſint L M O N ipſis R S E C æquidiſtantes, erit circulo A R C æquidi-
13. vndecimi. ſtans eodem modo demonſtrabitur, lineam O M N in eadem eſſe proportione diuiſam, vt E S C. Quare puncta S T M ſecundùm ipſorum constructionem iuuenta (cùm ab ipſis punctis S T M lineæ E C I K O N in eadẽ ſint proportione diuiſæ) eadem ſunt prorſus, vbi ab interſectionibus circuli B R D, ac parallelorum ad planum A B C D perpendiculares cadunt. quæ quidem omnia puncta, cùm ex perpendicularibus à meridiano B R D ad planum A B C D ductis oriantur, in ellipſi eſſe ſupra oſtenſa ſunt. ellipſis igitur medietas B M T S D in planiſphærio meridiani medietatem, hoc eſt B R D oſtendet. & his rationibus meridianos omnes ſecundum ipſorum constructionem inuentos in planiſphærio ellipſes eſſe demonſtrabitur.

Præterea conſiderandum occurrit. ſi altera ſit medietas meridiani B H D æqualiter diſtans à circumferentia B A D, vel-

D, veluti B R D à circumferentia B C D; vel æqualiter à puncto F diſtans. vt ſit FY æqualis F R. eodemq; modo inueniatur in plano A B C D ellipſis B Z D meridiani medietatem BYD oſtendens; erit hæc ellipſis medietas B Z D ellipſis medietati B S D æqualis. maior etenim diameter B D eſt vtrique ellipſium medietati æqualis. ſiquidem eſt vtrique communis. lineaque E Z, quæ eſt dimidia minoris diametri, ipſi E S neceſſariò proueniet æqualis. tùm ex ſupra demonſtratis; tùm cùm ſit ex conſtructione arcus A Y æqualis arcui C R, erit linea quoquè Z E, ſinus ſcilicet complementi arcus A Y, lineæ S E, hoc eſt ſinui complementi arcus C R æqualis. Tota ergo B S D Z ellipſis integra erit. cuius maior diameter eſt B D, minor verò S Z. quæ quidem ellipſis (vt diximus) in planiſphærio non ſolùm has meridianorum medietates, verùm etiam reliquas ipſorũ meridianorum medietates, quæ in altero ſunt hemiſphærio, oſtendet.

His demonſtratis colligitur, quòd ſi per omnes nonaginta grad⁹ in quar-

tis CB CD exiſtentibus lineæ ducantur, quæ ex vtraq; patre à puncto C gradus æquales aſſumerent; vt ducta fuit VX; linea EC in nonaginta partes quoque diuiſa proueniet, cuius quidẽ ſingulæ partes ſingulis gradibus circumferentiæ reſpondebunt. quod idem eueniet in AE.

Cęterùm quot meridiani ſint in planiſphærio deſcribendi, ac vbi ſint characteres ſignorum ponendi, prætereundum eſt; cùm de his ipſemet Ioannes de Roias ſexto libro capite quinto copioſè ſit locutus. non eſt tamen omittendum, ipſum exiſtimaſſe nos in deſcribendis in planiſphærio meridianis, à tropico duntaxat in tropicum, per tria puncta in tropicis, & æquinoctiali inuenta, circulorum circumferentias deſcribere poſſe. quòd eſt manifeſtè falſum; cùm nulla in ellipſi pars exiſtat, quæ ſit circuli circumferentia.

COROLLARIVM.

Ex his igitur quæ dicta ſunt; manifeſtum eſt, omnia quæ in hoc oſtenduntur

tur planiſphærio, ex perpendicularibus, quæ à ſphæræ circulis ad planum ſolſtitiorum coluri ducuntur, oriri. non ſecus ac ſi totius ſphæræ circuli, & præcipuè meridiani, ac paralleli in dictum colurum perpendiculariter caderent.

Ex demonſtratis itaque eſt conſiderandum, omnes huius planiſphærij lineas ſimili modo totã oſtendere ſphęram, quemadmodum de lineis alterius planiſphærij in primo libro declarati dictum fuit.

Habet itaque aſtrolabium hoc duas præcipuas partes; parallelos nempè, ac meridianos; qui quidem, & pro varijs operationibus varia quoquè nomina ſuſcipere poſſunt; diuerſaq; in diuerſis planis oſtendere planiſphæria. vt in acceptione circulorum alterius planiſphærij diximus.

Pri-

bus modis intelligi poteſt; vel quòd planum A B C D, planiſphærij ſcilicet ſit meridianus; & tunc linea B D verticalem circulum, cẽtrumq́; orientem, occidentẽq; oſtendet. vel quòd planũ ABCD ſit ipſe circulus verticalis, atq; tunc linea B D meridianum demonſtrabit.

Deindè ſi A C eclyptica intelligatur; quot ſunt paralleli, tot ſtellarum latitudinum circulos oſtendent, ellipſes autem, circulusque A B C D loco ſignorum circuli exiſtent. & hoc quoque duobus poteſt intelligi modis, vel accipiendo planum ABCD pro ſolſtitiorum coluro; tunc enim centrum Arietem, Libramque oſtendet; lineaque B D circulum per Zodiaci polos, ac per principia Arietis, & Libræ pertranſeuntẽ demonſtrabit. quòd ſi planiſphærij planum pro dicto circulo accipiatur; linea B D ſolſtitiorum colurum oſtendet; centrum verò Cancri, Capricorniq́ue principium demõſtrabit. quæ quidem omnia ſuam ducunt originem ab ipſius ſphæræ circulorum perpendicularibus ad hæc di-



uerſa plana ductis. quę quidem omnia eodem prorſus modo oſtendentur.

Horum autem circulorum hæ variæ acceptiones, vt plurimum regula, ipſiuſque curſore perficiuntur. Diuiditur enim regula (vt ipſi quoque docent) in tot æquales, ſimileſq; partes, vt à meridianis linea æquatores AC diuiſa prouenit: duobus tamē conſtructa numerorum ordinibus, veluti docent; vt circulus quem regula repreſentat, in 360. partes diuiſus proueniat. & quoniam ſem-

ſemper regula per centrum pertranſit, diuiſiones regulæ, ac lineæ A C ad amuſſim congruent. vndè colligitur, ſi accipiatur regula pro horizonte, erunt ipſius diuiſiones horizontis gradus; ac vbi verticales circuli horizontem diſpeſcunt. quæ quidem regula; ſi ponatur in B D, rectum oſtendet horizontem; dummodo B D poli mundi intelligantur; lineaque A C pro æquinoctiali ſumatur. & his ſtantibus, regulæ diuiſiones, quæ inter centrum, ac quemlibet Solis parallelum exiſtunt, Solis ortus amplitudinem in quolibet parallelo exiſtentis in ſphæra recta oſtendent. quòd ſi regula ab arctico polo B diſtans, quanta ſit dati loci latitudo, collocetur; tunc horizontem huius datæ ſphæræ obliquæ demonſtrabit. circuluſque A B C D meridianum oſtendet, & vt in primo libro diximus, diuiſiones regulæ cuiuslibet Solis ortus amplitudinem in hac obliqua ſphæra demonſtrabunt. & eſt notandum, quod vbicunque ponatur regula loco horizontis, ſemper erit regula horizontis, &



meridiani communis ſectio. ac propterea, cùm ſit horizon ad meridianum erectus; omnes lineæ ab omnib. horizontis pūctis ad meridianum perpendiculariter ductæ in hanc dictam communem cadent ſectionem. vndè manifeſtum eſt, regulam optimè poſſe quemcunque oſtendere horizontē. huiuſmodiq́ue planiſphærij planum meridianus erit, in quo omnes ſphæræ circuli perpendiculariter proiectos eſſe intelligendum eſt.

Cur-

Curſor eodem modo diuiditur; & ipſi regulæ ſemper ad rectos angulos exiſtit; ita vt, ſi regula in A C collocata fuerit, curſorq; in parte A B C conſtitutus reperiatur, eius diuiſiones gradibus ex vtraque parte à puncto B æqualiter in quartis B A B C exiſtentibus reſpondebunt, quemadmodum ſupra oſtenſum fuit de diuiſionibus diametri A C. vndè conſequitur, has curſoris diuiſiones diſtantias dati pũcti à linea A C in quocunque ſitu ſtatim oſtendere. vt ſi A C pro æquinoctiali accipiatur; curſoriſque latus datum in planiſphærio punctum contin gat; eius diuiſiones ab hoc puncto ad lineam A C interceptæ (dummodò regula ſit in A C poſita) declinationem ſtatim dati puncti oſtendent. ac propterea curſoris diuiſiones, quando regula pro horizonte accipitur (vt ſæpè fit) circulos altitudinum oſtendent. & idcirco parùm refert, ſi in hoc aſtrolabio paralleli extra tropicos nõ ſint lineati; cùm ipſorum vicem curſoris diuiſiones gerant. exiſtente enim regula in A C, curſoris diuiſiones, dùm ipſe

curſor huc, & illuc ſuper regula mouetur, lineas ipſi A C æquidiſtantes deſcribent. verùm, ſi in planiſphærio per ſingulos gradus deſcripti fuerint paralleli, & meridiani; meo quidem iudicio nō niſi ſumoperè vtile id profectò erit.

Amplius ſi regula pro eclyptica ſumatur; erunt eius diuiſiones, vbi circuli ſignorum eclypticam diuidunt. diuiſiones verò curſoris circulos latitudinum ſtellarum oſtendent. quæ quidem regula vnà cùm curſore alterius ſæpè planiſphærij diaphani munere fungitur; vt in primo libro quoq; dictum fuit.

In inueniendis autem domorum diuiſionibus, eadem prorſus ratiōe tàm in ſphæra recta, quàm in obliqua, vt ſuperiùs de altero dictum fuit planiſphærio progredi poterit. ac facilè quidem, ſi linea quoq; A C in centum, & octoginta partes à meridianis diuiſa fuiſſet, nec non regula in totidem, atquè tunc planiſphærij planum meridianus erit; in quo ſphæra perpendiculariter proiecta intelligenda eſt. linea verò B D horizon ſemper erit; recta-

ctaq; A C in ſphæra recta æquinoctialis exiſtet. in obliqua verò regula ſecundùm loci latitudinem poſita. ſed de cognitione iam ſatis.

Iam verò qua methodo meridianorum deſcriptio haberi commodè poſſit, oportunum manifeſtare viſum eſt. nam Gemma Friſius eodem in loco, libro ſcilicet de aſtrolabo catholico capite primo, dùm huius inſtrumẽti incommoda commemorat, inquit.

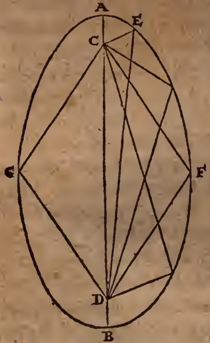
Ipſi meridiani incerta deſignatione per puncta inæquali ductu deſcribũtur. idq; cũ non ſit cuiuſlibet artificis, fit, vt ſæpè contingat hallucinari, cùm in deſcriptione, tùm in vſu quoque.

Videtur itaque, cùm non ſit cuiuſlibet artificis, vt vix maximaque cum difficultate, & forſan minimè rectè deſcribi poſſint. & quanquàm nos ſuprà ellipſes hos eſſe demonſtrauimus: eadem tamen incommoda in ellipſi deſcribenda contingere multis fortaſsè videbitur; cùm ellipſim quoq; non niſi per puncta vel diligẽti manu lineare ſit neceſſe. aut enim per puncta (vt ſuprà dictũ eſt) inuenta; aut quẽadmodũ

Eutocius in commentario in 21. primi conicorum Apollonij docet; vel vt Federicus Commandinus in libro de horologiorum deſcriptione; ſiuè vt Albertus Durerus in ſua geometria; vel alijs quibuſcunquè modis. Quapropter non inutile erit, ſi ellipſis deſcribere modum oſtenderimus, non ſanè per puncta; verùm inſtrumẽto aliquo, quod ellipſis lineam deſcribat. quod quidem multis modis aſſequi poteſt. quorum duos tantùm recenſere operæpretium duximus. tùm, vt quæ aliorum ſunt, ommittamus; tùm quia cætera inſtrumenta non niſi maxima difficultate, propter ipſorum inſtrumentorum varias, multiplicesq́; tricas, ſuas producunt operationes.

Primus itaque modus, quamuis auctorem habuerit, nemini tamen (quod ipſe ſciuerim) aſcribitur. quippè qui ex quinquageſima ſecunda tertij libri Conicorum Apollonij apertè elicitur. ac mechanicis magnoperè vſui eſt. etenim artifices, præcipuè verò cæmentarij, domibus ædificandis (vt quotidiè cernimus) dùm ligna

gna ad camera conſtruenda parant, quàm ſepiſsimè filo ellipſim hocpacto deſcribunt.

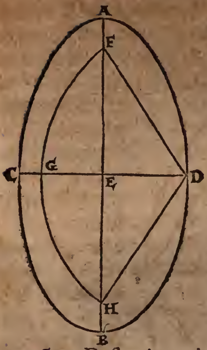


Sit linea A B. ſintquè in A B puncta C D æqualiter à punctis A B diſtantia. deindè filũ accipiatur, quod ſit ipſi A B æquale. filiq; extremitates in punctis C D fixæ collocẽtur. atquè hoc vel anguſtis clauis, vel, & forſan melius, foraminibus in CD factis; ſiuè quouis modo magis libuerit. & quoniam A C eſt æqualis B D; erunt D A A C ſimul ipſi A B æquales. ſimiliter C B ſimul cum B D ipſi B A æqualis exiſtet. accipiatur prætcrea ſtylus aliquis, ſiuè graphium; quod inter fila ponatur in A. ita nimirùm, vt filum ex D pueniat in A; deindè circa graphium ex

A in C pertingat. deindè graphio inter fila ſemper exiſtente, moueatur graphium verſus E, poſtea in F, tandemq́; perueniat ad B; filaquè vt CED, CFD, & reliqua, ſint ſemper (dum ſtylus mouetur) extenſa. deſcribet graphij vertex curuam lineam A E F B; quæ quidẽ ex quinquageſima ſecunda tertij conicorũ Apollonij ellipſis erit. fiũt enim lineæ C E ED ſimul ſumptæ axi A B æquales, & C F F D ſimul ſimiliter ſumptæ ipſi AB æquales, & ita in reliquis; cùm ſit ſemper idem filum, quod ipſi AB æquale poſitum fuerat, puncta ergo AEFB ſunt in ellipſi, cuius maior axis eſt A B; & rectangulorum vterq; ABC A D B eſt æquale quartæ parti figuræ. & hac ratione reliquam B G A ellipſis medietatem deſcribere poterimus. integramque A E F B G ellipſim habebimus deſcriptam.

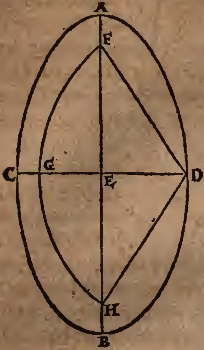
Quia verò in aſtrolabio ellipſis deſcribendæ ſemper dati ſunt axes; vt ex ijs, quæ diximus, manifeſtè apparet: ꝓindè puncta ſanè C D inuenire facillimum erit hoc pacto:

Sint



Sint.n dati axes ABCD in pũcto E ſe inuicẽ ſecantes. ſitque A B maior axis. fiat D G æqualis ipſi A E; erit D G maior D E: cũ AE maioris axis dimidia ipſa DE minoris axis dimidia ſemp maior exiſtat.itaque cẽtro D, ſpatio quidẽ D G, circul⁹ deſcribatur F G H, qui axẽ AB ſecabit, vt in pũctis F H. Dico puncta F H eſſe pũcta quæſita. Connectantur F D D H. quoniã enim D F eſt æqualis D G, hoc eſt AE; & DF DH interſe ſunt æquales; nec nõ AE EB æquales; erũt FD D H ſimul ſumptæ axi A B æquales. vndè primũ cõſtat pũcta FH inter A B exiſtere, nõ aũt extra, neq; in ipſis A B. cõtinge ret.n. triãguli latus, vel lateris partẽ reliqs duob⁹ çquarc. ꝙ eſt impoſſibile. quoniã autẽ duæ D E D F duabus D E D H

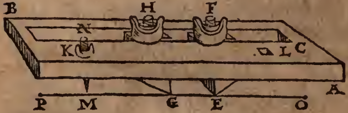
ſunt æquales, anguliquc ad E ſunt æquales; ſunt nempè recti; erit FE æqualis EH; ſed AE EB inter ſe ſunt ęquales; ergo AF ipſi BH eſt æqualis. & ob id A



H AF ſimul sũptæ axi A B sũt æquales. ſimiliter F B B H ipſi ABquoquè ſunt æquales. ſi igitur fili extremitates longitudini A B æqualis in punctis F H ponantur. deindè, vt antè dictũ eſt, ſtylo deſcribatur elipſis, perſpicuum eſt, ellipſim per puncta A D B C tranſire. puncta ergo F H inuenta ſunt. quod quidem inuenire oportebat.

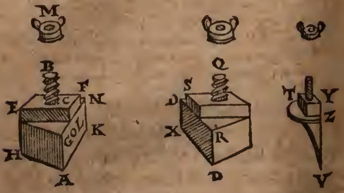
Aliquas tamen operatio hæc difficultates ſecum affert. & cæteris omiſſis; dùm ellipſis hoc modo deſcribitur; perfacilè quidẽ eſt, vt filum magis

gis minuſuè extendatur; vndè manifeſtus eueniet error in planiſphærio. ſi enim filum eodem modo ſemper extēſum minimè fuerit, ea, quę deſcribitur linea, ellipſis non erit. Alium idcircò à nobis excogitatum afferemus modum, qui (ni fallor) ad ellipſim deſcribendam forſan valdè vtilis, & ad hoc præcipuè planiſphærium lineandum apprimè accommodus erit.



Exponatur regula ſolida rectangula AB; quæ ſecundùm ſuam longitudinē canalem habeat rectangulum CD, qui quidem ad alteram vſquè oppoſitam partem pertranſeat; & hinc indè ſibi ex æquo reſpondeat. conſtituanturquè in canali duo curſores EF, GH, qui huc, atquè illuc ſecundùm canalē liberè moueri poſſint; ac vbicunquè voluerimus ſuis cochleis ex parte F H ſupra regulam cōſtitutis conſiſti poſſint. ſint præterea in KL foramina qua

drata ad eandem vtranque partem ſimiliter permeantia; æqualiterque à canali diſtantia; quibus collocari poſſit ſtylus, vt M N; qui ex parte N cochlea ſiſti quoquè poſſit; ex parte verò M ſit peracutus. qui quidẽ modò in K, modò in L collocari poſſit: verùm antequàm vlteriùs progrediamur, ſeorſum breuiter curſorum, ſtyliquè formam oſtendere oportunum erit.



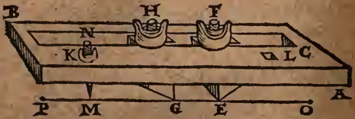
Sit curſor AB. ſitquè C B pars in cylindri formam redacta, quę ſupra regulam exiſtere debet; in qua ſit cochlea inciſa. ſit E F ſolidum rectangulum, quod intra canalẽ regulę ingreditur, cuius quidem latitudo LO in latitudine canalis collocanda eſt. craſſitudo autem

autem F L ſit paulò minor craſſitudine ipſius canalis; vt cùm curſor in canali poſitus fuerit, cylindrus M excauatus cùm ſuis manubrijs, qui in concauo helices debet habere inſculptas cũ helicibus C B congruentes, qui quidẽ vulgò mater, ſiuè fœmina cochleæ nũcupatur, in CB poſitus curſorem ad regulam (vt fieri ſolet) perſtringere poſſit; ita vt immobilis permaneat. Deindè ex vtraquè parte producatur O L vſq; ad G N. ita vt O G ſit æqualis diſtãtiæ ei, quæ eſt inter regulæ canalem, ac foramina quadrata, vbi ponitur ſtyl⁹. iungaturq; GE. & à puncto G ipſis LG G E perpendicularis ducatur GA; quæ ipſi L F æquidiſtans erit. deindè ipſi G A æquales, & æquidiſtantes ducantur EH NK. connectanturque AK, AH; erit vtiquè planum per H A K ductum plano per L G E ducto æquidiſtans. eruntquè plana O F A N in vno, & eodem plano. curſore in hac parte, hoc eſt O G E H A ita conſtructo, reliqua eius pars, q̃ eſt L N verſus, eodẽ modo aptari poterit. linea verò G A curſo-

AF PS ſe inuicem reſpicere; vt ſi opus fuerit, ſe ſe contingere poſſint. ſimiliter vt in qualibet diſtantia cuiuslibet curſoris latus iuxta verticem ſtyli collocari poſſit, factùm eſt, vt planum A E plano A N erectum minimè exiſtat, ſed ad angulum E G N acutum. nam ſi eſſet erectum, id fieri non poſſet. vt infra conſideranti conſpicuum eſſe poterit. quòd autem angulus EGN ſit acutus, manifeſtum eſt; cùm linea nimirùm E O ſit ipſi G N perpēdicularis. & animaduertendum eſt, quòd, cùm ſint curſores ex vtraque parte, O G ſcilicet, & L N, eodem prorſus modo conſtructi; nihil diſtare videtur, quò minùs lineam N K pro latere curſoris accipere poſſimus; ita vt ex æquo DX NK dicantur curſorum latera. quod quidem veriſſimum eſt. atqui, nè contingat error, quandò curſores erunt in canali regulæ collocati, ipſorum latera non ſunt ad libitum accipienda; vt nimirùm poſſimus, tùm A G P R, tùm K N DX pro curſorum lateribus ſumere. tunc enim ea tantùm curſorū latera intelligere oportet, quæ conſti-

tuta erunt verſus quadrata foramina pro ſtyli ſituatione conſtructa.

Sit autem ſtylus T V. ſitquè T Z ſolidum rectangulum, quod quadrata foramina regulæ ingredi debet. ſitquè ipſius craſſitudo Y Z ob eandem cauſam minor regulæ craſſitudine. & ſit Y V in directum. Voceturque Y V ſtyli latus; qui quidem ſtylus, quandò in altero foraminum ponitur, debet eius latus Y V verſus canalem vergere.



His declaratis, ad regulam modò reuertamur, in qua id vtique ſummoperè obſeruandum eſt. quòd quãdò curſores in canali exiſtunt, vt diximus, E F G H; ſimiliter quandò ſtylus eſt in K poſitus, vt M N; tunc opus eſt. vt latera curſorum, necnon ſtyli latus ſint ſemper in directum, hoc eſt, vt in vno, eodemq; plano exiſtant: ductaquè linea O P, puncta E G M ſint prorſus in linea O P.

OP quod quidē eueniet, ſi omnia eo, qui dictus eſt, modo conſtructa erunt. & quamuis ſtyli latus in directum cũ curſorum lateribus minimè exiſtat, nihil refert; ſat enim eſt, eius verticem M in vno, & eodem plano cum curſorũ lateribus exiſtere, dummodò ſtyli lat⁹ non impediat, quin latus curſoris GH in M peruenire poſſit. & ob id ſciendũ eſt etiam, canalem CD in longitudine foraminum KL terminos excedere oportere. vt ſi opus fuerit poſſimus (vt modò dicebamus) curſorem GH adeò verſus D collocare, vt eius latus in M peruenire poſſit. & vt hoc fieri poſſit in curſoribus fabricãdis, plana, quæ ex vtraquè parte iuxta curſoris latus exiſtunt, ſub angulo acuto (vt dixim⁹) conſtructa fuere. & ob id quoquè ſtyli latus ad canalem eſt collocandus. & hoc modò abſquè impedimento ſtyli vertex, curſorumq; latera in qualibet data diſtantia collocari poterunt.

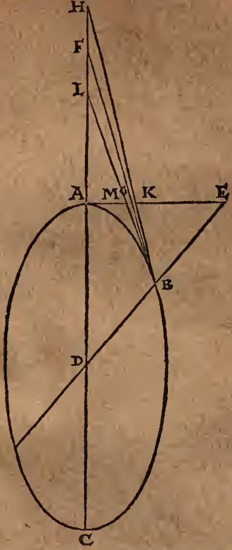
Antequàm autem inſtrumenti huius operationem oſtendamus; primũ ea, quæ ad ipſius demonſtrationem pertinēt, oſtendere oportunũ videtur.

vt, cùm eius operationem afferemus, ſtatim operatio ipſa per ſe manifeſtiſſima reddatur.

Si duæ ellipſis diametri ſectionem ſecent, & ab interſectionum punctis lineæ extra ſectionem cum diametris conueniãt, quæ quidem ſe inuicem ſecent, triangulaquè ad verticem facta inter ſe ſint æqualia, harumquè linearum vna ſectionem cõtingat, & altera quoquè ſectionem continget.

Sit

Sit ellipſis ABC, cuius centrum D: ipſius verò diametri CAF DBF ſectio-



nem in punctis A B ſecent. lineæquè AE BF à punctis AB cum DAF DBE

 con-

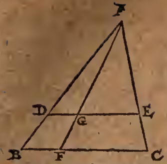
conueniat, quæ in puncto G ſe inuicem ſecent. ſitquè triangulum B G E triangulo A G F æquale; lineaquè A E ſectionem contingat. Dico lineam F B ſectionem quoquè contingere. Primũ quidem neceſſe eſt, lineam A E ſectionem contingere in puncto A. ſiquidem linea cum ſectione conuenit in pũcto A, quod in ipſa exiſtit ſectione. ob eandemquè cauſam ſi F B ſectionem contingere debet, neceſſe eſt, vt ipſam in B contingat. Non contingat autem B F (ſi fieri poteſt) ſectionem; ſed alia quæpiam in puncto B contingat; quæ quidem cum AF, vel intra pũcta AF conueniet, vel extra. concurrat primùm extra. ſitque B H; quæ lineam AE ſecabit inter GE, vt in K. itaq; quoniam A E B H ſectionem contingunt, & ad contactus ductæ ſunt diametri cum ipſis concurentes DAH DBE; erit triangulum AHK triangulo K E B æquale. ſed cùm triangulum KBE minus ſit triangulo GBE, erit AHK minus G B E ergo A H K minus eſt AFG. quod fieri nullo modo poteſt.

5 tertij conicorum Apollonij.

Cæte-

Cæterùm ſit B L inter puncta L A ſectionem contingens in B, quæ lineã A E ſecabit inter G A, vt in M. ſimiliter oſtendetur triangulum A L M æquale eſſe triangulo M B E. & A L M minùs eſt AFG: erit igitur triangulum M E B, quod eſt æquale ipſi A L M, minùs G B E. quod eſt omninò inconueniens. ſequitur ergo, lineam BF neceſſario ſectionem in pũcto B contingere. quod demõſtrare oportebat.

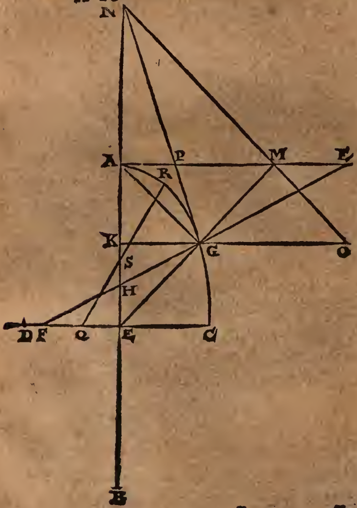
Si intra triangulum vni lateri æquidiſtans ducatur, ab oppoſito autem angulo intra triangulum quoquè recta ducatur linea, æquidiſtantes lineas in eadem proportione diſpeſcet.



Sit triangulum A B C, ipſiquè B C intra triangulum ducatur vtcunquè æquidiſtans DE. à pūctoquè A intra triã gulū ſimiliter quocunque ducatur A F; quæ lineam B C ſecet in F; lineam verò DE in G. Dico ita eſſe CF ad F B, vt E G ad G D. Quo-
4 ſexti. niam enim GE FC ſunt æquidiſtantes,
16. quinti. erit triangulum A F C triangulo AGE æquiangulum. vt igitur A F ad F C, ſic AG ad GE. permutando vt FA ad AG,
11. quinti. ita C F ad E G. ob eandemquè cauſam
16. quinti. ita eſt FA ad A G, vt F B ad G D. quarè vt CF ad EG, ita eſt FB ad GD. & rurſus permutando vt CF ad F B, ita EG ad G D. quod demonſtrare oportebat.

Datis

Datis axibus ellipſis, ſi recta linea dimidio maioris axis æqualis maiorem axem ſecet; alterumq́ ipſius extremum in re-

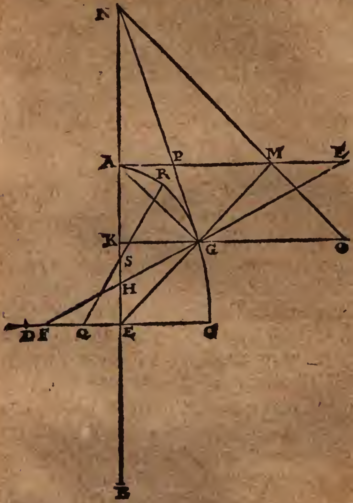


cta linea minoris axis exiſtat; alterum verò à pũcto, vbi linea maiorem axem ſecat, quantitate dimidij axis minoris ſit diſtans; erit punctum hoc in ellipſi.

Sint A B C D ellipſis axes dati, qui bifariam, ad rectoſque angulos ſe inuicem diſpeſcant in E; erit punctum E ellipſis centrum. Deindè vtcunque ducatur linea F G ſecans A E in H. ita tamen vt alterum huius lineę extremum vtcunquè ſit in linea C D, vel protracta, vel non, vt in F. totaque F G ſit ipſi A E æqualis, pars verò H G æqualis ipſi E C exiſtat. Dico punctum G in ellipſi

Ex 26. primi. exiſtere. Dicantur à punctis A G ad A E perpendiculares A L G K; quæ æquidiſtantes erunt. producanturque F G, quæ lineam A L ſecet in L. & coniungatur EG, quæ etiam producatur, donec lineam AL ſecet in M. protrahatur deindè EA; fiatq; A N æqualis G L. iungaturque N M, quæ protrahatur, lineam-

amq́ue K G productam ſecet in O tan dem connectatur N G, quæ lineam A



M ſecet in P. Quoniam itaq; AML EF ſunt ipſi AE perpendiculares; erunt in- 27.primi.
ter ſeſe parallelæ: & angul⁹ GFE angulo
GLM

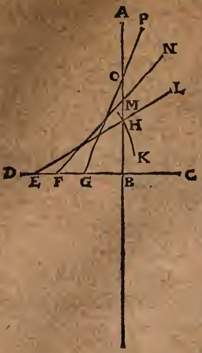
2 5primi. GLM erit æqualis. ſimiliter GEF ipſi
15. primi. GML æqualis. eſt aũt & FGE angulo
LGM ęqualis; triangulũ ergo FGE triã
4. ſexti. 16. quinti. gulo LGM eſt ęquiangulum. vt igitur
FG ad GE, ita eſt LG ad GM. & permu
tando vt FG ad GL, ita EG ad GM. cũ
autem FG ſit æqualis AE, & GL ipſi
AN; erit EA ad AN, vt EG ad GM.
iuncta igitur AG eſt ipſi NMO æqui-
2. ſexti. diſtans. quarè vt NA ad AK, ita OG ad
GK. & vt OG ad GK, ita eſt MP ad PA;
vt proximè demonſtratum fuit. ergo
2. ſexti. vt NA ad AK, ita MP ad PA. Quo-
niam autem ita eſt NA ad AK, vt NP
ad PG; ſiquidem eſt AP æquidiſtans
KG; erit NP ad PG, vt MP ad PA. Duo
itaq; ſunt triangula ANP PMG, quô-
rum vnus angulus APN vni angulo
15. primi. GPM eſt æqualis; latera verò, quę ſunt
circa hos æquales angulos ſibi inuicẽ
ex oppoſita parte reſpondent; cùm ita
nimirùm ſit NP ad PG, vt MP ad PA:
erit triangulum ANP triangulo PG
M æquale. igitur circa axes AB CD el-
15 ſexti. lipſis intelligatur deſcripta; primùm
quidem linea APM, cùm ſit ad AE
perpendicularis, ipſiq; DC æquidiſtãs,
elli-

ellipſim in puncto A continget. cùm autem ad tangentem A M perueniat à centro linea E G M; ductaque eſt G N, quæ B A productam in N ſecat; triangulumq; A N P æquale quidem eſt triangulo P G M; linea N G ellipſim quoquè in puncto G continget. ergo punctum G in ellipſi exiſtit. quod demonſtrare oportebat. Ex 32. primi conicorum Apollónij.

Simili modò ſi alia ſit recta linea Q R æqualis E A, ſitq; pars S R æqualis E C, punctum R in ellipſi eſſe demonſtrabitur. & ita in reliquis.

Hinc per puncta datis axibus ellipſim deſcribere poſſumus.

Sit



Sit A B axis maioris dimidia, B C verò dimidia minoris; quæ cùm ſint axes, ſibi inuicem perpendiculares eſſe oportet. producatur C B vſq; ad D. fiatque C D æqualis A B. deindè inter B D vtcunque quoduis ſumatur punctum E. & centro E, interuallo quidem ipſi B D æqualis circulus deſcribatur H K; qui lineam A B ſecet in H. iunctaque E H producatur ad L. & fiat H L æqualis B C. quoniam enim E L eſt æqualis C D, hoc eſt A B; & H L eſt æqualis B C; erit punctum L in ellipſi.. ſumantur itaquè inter B D alia quæuis puncta F G; à quibus ſimiliter lineæ ducantur F M N G O P; ita tamen, vt F M G O ſint ipſi B D æquales;

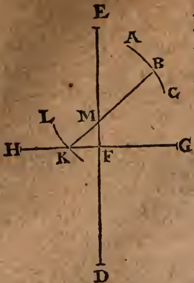
&

& MN OP ipſi BC æquales: manifeſtum eſt puncta APNLC in ellipſi exiſtere. quartamq; ellipſis partem eſſe. ſi igitur in reliquis quartis eadem fiant; integram conficiemus ellipſim. quod facere erit oportebat.

Hæc quantùm ad operationis inſtrumenti demonſtrationem ſufficiãt. verùm ex his hæc quoque tanquam corollaria oſtendere non erit inutile.

Data ellipſis portione, vnoque tantùm ipſius dato axe, alterum axem inuenire.

Sit



Sit portio ellipſis data A B C; cuius primũ ſit datus maior axis D E. minorem ipſius ellipſis axem inuenire oportet. Diuidatur D E bifariam in puncto F. erit vtique punctũ F ellipſis centrũ: à quo ad E D perpẽdicularis ex vtraq; parte excitetur G F H. Deindè in ellipſis portione quoduis ſumatur punctum B. & centro B. interuallo quidem E F circulus deſcribatur K L; qui lineam F H ſecet in K. coniungaturque B K; quæ lineam E F ſecet in M. ex ijs, quæ dicta ſunt, cùm ſit punctum B in ellipſi, & B K ipſi F E æqualis; erit B M æqualis dimidiæ axis minoris. fiant itaque F G F H æquales M B; erit H G ipſius ellipſis portionis A B C minor axis.

Ex antedictis.

Sit

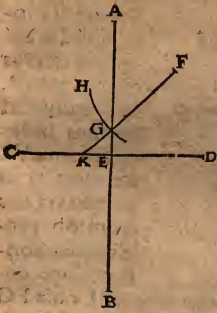


Sit aũt portiõis ABC minor axis datus DE. maiorem nũc axem inuenire oportet. Diuidatur D E bifariam in F. ducaturq́; G F H ad D E perpendicularis. deindè centro B, ſpatio verò E F circulus deſcribatur K L; qui lineã F G ſecet in L. poſtea iungatur B L, quæ producatur, donec ipſam D E ſecet in M: conſtat iam B M æqualẽ eſſe dimidiæ axis maioris. Itaq; fiant F G F H æquales B M; erit G H maior axis. quod inuenire oportebat.

Datis axibus, datoq́; puncto, an datum punctum ſit in ellipſi, aut extra, ſiuè intra, ſtatim cognoſcere.

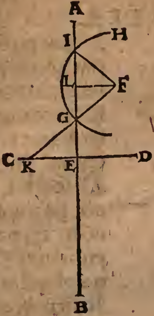
D, punctum F intra ellipſim exiſtet. vt ex dictis manifeſtum eſt. quod facere oportebat.

ALITER.



Iiſdem poſitis. fiat cētrū F, & ſecundū ſpaciū ED circulus deſcribatur G H; qui vel lineam AE ſecabit, vel nō. primùm ſi nō ſecat, patet punctum F extra ellipſim eſſe. ſi enim eſſet in ellipſi, recta quidē linea à puncto F ipſi E D æqualis cum A E cōueniret. ac multò magis ſi F intra ellipſim reperiretur. Secet autem in G. connectaturq; F G, quæ producatur, donec lineam D E ex E productam ſecet in K. ſi igitur euenit; lineam F K ipſi A E æqualem eſſe; erit punctum F in ellipſi. ſi verò

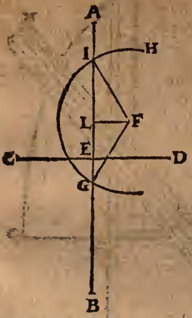
FK minor erit AE, erit F intra ellipſim, ſi maior, extra. quòd facere oportebat.



Obſeruandum eſt tamen in hac ſecunda demonſtratione, quòd in aliquibus caſibus euenire poteſt, vt circulus GH duobus in locis lineam A E diſpeſcat, vt in punctis G I. tūc enim ob problematis conſtructionē ducenda eſt F G, non autem F I. quia F G producta cùm E C conueniet. F I verò ex I protracta nunquàm cum E C concurret. nam ſi ducatur F L ad I G perpendicularis; hæc lineam I G in duas partes æquales diuidet: & ipſi E C æquidiſtans erit. & ob id, ſi producatur ex L, cum E C nunquàm concurret. ergo multò minùs E I.

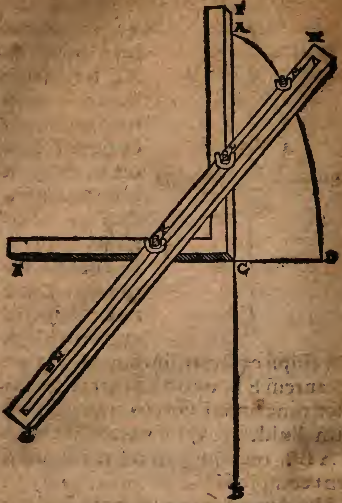
3. tertij.
28. primi.

Præ-



Præterea aliquando circulus GH lineam AE ſecabit quidem in I, ita tamen, vt lineam quoque E B ſecet in G. & in hoc caſu punctũ F intra ellipſim erit. nam FI cum E C ob eandem cauſã nunquam concurret, & FG, ſi F in ellipſi exiſteret, lineam AE ſecaret. nõ autem E B. quòd ſi F extra ellipſim eſſet, tunc linea F G, vel lineam A E tantùm diuideret; vel neutram ipſarum E A E B. quæ quidem omnia ex dictis ſunt conſpicua.

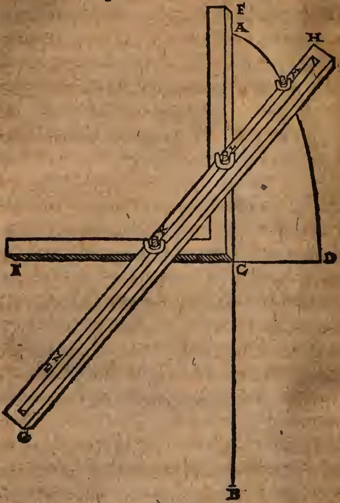
His demonſtratis, quomodo datis axibus ellipſis ellipſim lineare poſſimus, facilè erit cognoſcere; quod quidem, & regula cũ ſuis curſoribus, veluti ſupra expoſitum eſt, atquè norma, hoc modo aſſequemur.



Sit maior axis A B; minor verò ipſius C D dupla; qui ſibi inuicem ſint perpendiculares. erit vtique punctum C centrum. producatur D C vſque ad E, erit quoque A C E angulus rectus.

accipiatur emendata norma FCE, cuius latera in lineis AC CE ponantur. deindè ſumatur regula G H curſores habens KL; ſtylumque M. ſitque latus curſoris K diſtãs à vertice ſtyli M quantitate dimidij axis maioris; hoc eſt A C: latus verò curſoris L ab eodem vertice diſtans quantitate dimidij axis mi noris, hoc eſt CD. ponatur igitur latus curſoris K in C, vertex verò ſtyli M in A, quæ quidem ex conſtructione ad vnguẽ congruẽt. deindè latus curſoris K ſemper ſuper latus normæ CE moueatur; curſoris verò L latus ſuper latus normæ C F ſemper quoquè moueatur; donec latus curſoris L in C perueniat, quia tunc ſtyli vertex peruenerit in D. & hoc motu manifeſtum eſt, verticem ſtyli M ellipſim deſcribere. eſt enim ſemper ex demonſtratis ſtyli vertex in ellipſi; cùm à latere curſoris K, quod ſemper eſt in linea CE, ſemper ſit diſtans quantitate C A. itidemque idem ſtyli vertex à latere curſoris L, quod quidem in linea C A ſemper exiſtit, quantitate C D ſemper ſit

diſtans. eritquè A D quarta pars ellipſis. & hoc prorſus modo reliquæ deſcribentur quartæ. aduertendum ta-



men, quòd quarta ellipſis pars, quæ ipſi A D opponitur; poſita tantùm normâ in B C D, curſoribus, ſtyloque ita exi-

exiſtentibus, deſcribetur. in reliquis verò duabus quartis deſcribendis, ſtylus in N collocabitur; curſoreſquè à ſtyli vertice ſecundùm diſtantias A C C D conſtituentur; norma verò in rectis angulis A C D B C E collocabitur: & hoc modo totam deſcribemus ellipſim.

Veruntamen eſt quoque aduertendum, normæ craſſitudinem altitudine laterum curſorum minorem eſſe debere; nè dùm regula ſupra normam mouetur, ipſa regula, normaquè inuicem confricentur, & (ni fallor) modus hic ellipſis deſcribendæ tutiſſimus & ad planiſphærium lineandum vtiliſſimus erit.

Velle autem docere, ex qua materia regula cum curſoribus, ſtyloquè ſit conficienda, ſuperuacaneum mihi videtur. nam vnicuique apertum eſſe poteſt, quòd ex ſolidiori materia, veluti ferro, ære, vel ſaltem ligno duro, magis idonea ad proprias operationes exequendas conficientur huiuſmodi inſtrumenta. vt etiam in calce primi libri diximus. meo tamen iudicio ſi cur

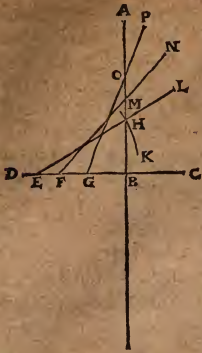
2 primi. GLM erit æqualis. ſimiliter GEF ipſi
15. primi. GML æqualis. eſt aũt & FGE angulo
LGM ęqualis; triangulũ ergo FGE triã
4. ſexti. gulo LGM eſt ęquiangulum. vt igitur
16. quinti. FG ad GE, ita eſt LG ad GM. & permu
tando vt FG ad GL, ita EG ad GM. cũ
autem FG ſit æqualis AE, & GL ipſi
AN; erit EA ad AN, vt EG ad GM.
iuncta igitur AG eſt ipſi NMO æqui-
2. ſexti. diſtans. quarè vt NA ad AK, ita OG ad
GK. & vt OG ad GK, ita eſt MP ad PA;
vt proximè demonſtratum fuit. ergo
2. ſexti. vt NA ad AK, ita MP ad PA. Quo-
niam autem ita eſt NA ad AK, vt NP
ad PG; ſiquidem eſt AP æquidiſtans
KG; erit NP ad PG, vt MP ad PA. Duo
itaq; ſunt triangula ANP PMG, quo-
rum vnus angulus APN vni angulo
15. primi. GPM eſt æqualis; latera verò, quę ſunt
circa hos æquales angulos ſibi inuicẽ
ex oppoſita parte reſpondent; cùm ita
nimirùm ſit NP ad PG, vt MP ad PA:
erit triangulum ANP triangulo PG
M æquale. igitur circa axes AB CD el-
15 ſexti. lipſis intelligatur deſcripta; primùm
quidem linea APM, cùm ſit ad AE
perpendicularis, ipſiq; DC æquidiſtãs,
elli-

ellipſim in puncto A continget. cùm autem ad tangentem A M perueniat à centro linea E G M; ductaque eſt G N, quæ B A productam in N ſecat; triangulumq; A N P æquale quidem eſt triangulo P G M; linea N G ellipſim quoquè in puncto G continget. ergo punctum G in ellipſi exiſtit. quod demonſtrare oportebat. Ex 32. primi conicorum Apollonij.

Simili modò ſi alia ſit recta linea Q R æqualis E A, ſitq; pars S R æqualis E C, punctum R in ellipſi eſſe demonſtrabitur. & ita in reliquis.

Hinc per puncta datis axibus ellipſim deſcribere poſſumus.

Sit



Sit A B axis maioris dimidia, B C verò dimidia minoris; quæ cùm ſint axes, ſibi inuicem perpendiculares eſſe oportet. producatur C B vſq; ad D. fiatque C D æqualis A B. deindè inter B D vtcunque quoduis ſumatur punctum E. & centro E, interuallo quidem ipſi B D æqualis circulus deſcribatur H K; qui lineam A B ſecet in H. iunctaque E H producatur ad L. & fiat H L æqualis B C. quoniam enim E L eſt æqualis C D, hoc eſt A B; & H L eſt æqualis B C; erit punctum L in ellipſi. ſumantur itaquè inter B D alia quæuis puncta F G; à quibus ſimiliter lineæ ducantur F M N G O P; ita tamen, vt F M G O ſint ipſi B D æquales;

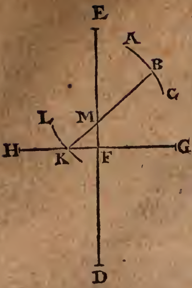
&

&MN OPipſi BC æquales: manifeſtum eſt puncta APNLC in ellipſi exiſtere. quartamq; ellipſis partem eſſe. ſi igitur in reliquis quartis eadem fiant; integram conficiemus ellipſim. quod facere erit oportebat.

Hæc quantùm ad operationis inſtrumenti demonſtrationem ſufficiāt. verùm ex his hæc quoque tanquam corollaria oſtendere non erit inutile.

Data ellipſis portione, vnoque tantùm ipſius dato axe, alterum axem inuenire.

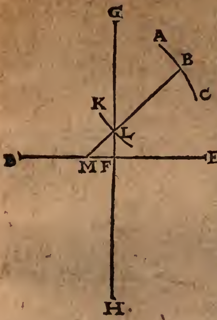
Sit



Sit portio ellipſis data A B C; cuius primũ ſit datus maior axis D E. minorem ipſius ellipſis axem inuenire oportet. Diuidatur D E bifariam in puncto F. erit vtique punctũ F ellipſis centrũ: à quo ad E D perpẽdicularis ex vtraq; parte excitetur G F H. Deindè in ellipſis portione quoduis ſumatur punctum B. & centro B. interuallo quidem E F circulus deſcribatur K L; qui lineam F H ſecet in K. coniungaturque B K; quæ lineam E F ſecet in M. ex ijs, quæ dicta ſunt, cùm ſit punctum B in ellipſi, & B K ipſi F E æqualis; erit B M æqualis dimidiæ axis minoris. fiant itaque F G F H æquales M B; erit H G ipſius ellipſis portionis A B C minor axis.

Ex antèdictis.

Sit



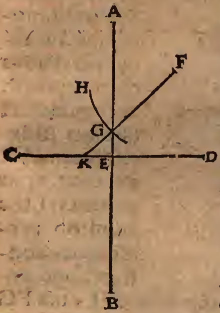
Sit aũt portiõis ABC minor axis datus DE. maiorem nũc axem inuenire oportet. Diuidatur D E bifariam in F. ducaturq́; G F H ad D E perpendicularis. deindè centro B, ſpatio verò E F circulus deſcribatur K L; qui lineã F G ſecet in L. poſtea iungatur B L, quæ producatur, donec ipſam DE ſecet in M: conſtat iam B M æqualẽ eſſe dimidiæ axis maioris. Itaq; fiant F G F H æquales B M; erit G H maior axis. quod inuenire oportebat.

Datis axibus, datoq́; puncto, an datum punctum ſit in ellipſi, aut extra, ſiuè intra, ſtatim cognoſcere.

K Sint

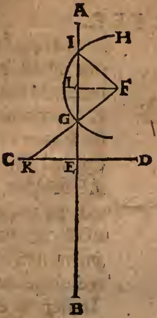
D, punctum F intra ellipſim exiſtet. vt ex dictis manifeſtum eſt. quod facere oportebat.

ALITER.



Iiſdem poſitis. fiat cētrū F, & ſecundū ſpaciū ED circulus deſcribatur G H; qui vel lineam AE ſecabit, vel nō. primùm ſi nō ſecat, patet punctum F extra ellipſim eſſe. ſi enim eſſet in ellipſi, recta quidē linea à puncto F ipſi E D æqualis cum A E cōueniret. ac multò magis ſi F intra ellipſim reperiretur. Secet autem in G. connectaturq; F G, quæ producatur, donec lineam D E ex E productam ſecet in K. ſi igitur euenict; lineam F K ipſi A E æqualem eſſe; erit punctum F in ellipſi. ſi verò

FK minor erit AE, erit F intra ellipſim, ſi maior, extra. quod facere oportebat.



Obſeruandum eſt tamen in hac ſecunda demonſtratione, quòd in aliquibus caſibus euenire poteſt, vt circulus GH duobus in locis lineam A E diſpeſcat, vt in punctis G I. tūc enim ob problematis conſtructionē ducenda eſt F G, non autem F I. quia F G producta cùm E C conueniet. F I verò ex I protracta nunquàm cum E C concurret. nam ſi ducatur F L ad I G perpendicularis; hæc lineam I G in duas partes æquales diuidet: & ipſi E C æquidiſtans erit. & ob id, ſi producatur ex L, cum E C nunquàm concurret. ergo multò minùs F I.

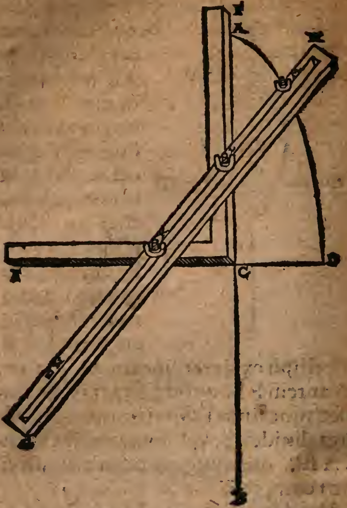
3. tertij.
28. primi.

Præ-



Præterea aliquando circulus G H lineam AE ſecabit quidem in I, ita tamen, vt lineam quoque E B ſecet in G. & in hoc caſu punctũ F intra ellipſim erit. nam F I cum E C ob eandem cauſã nunquam concurret. & F G, ſi F in ellipſi exiſteret, lineam AE ſecaret. nõ autem E B. quòd ſi F extra ellipſim eſſet, tunc linea F G, vel lineam A E tantùm diuideret; vel neutram ipſarum E A E B. quæ quidem omnia ex dictis ſunt conſpicua.

His demonſtratis, quomodo datis axibus ellipſis ellipſim lineare poſſimus, facilè erit cognoſcere; quod quidem, & regula cũ ſuis curſoribus, veluti ſupra expoſitum eſt, atquè norma, hoc modo aſſequemur.



Sit maior axis A B; minor verò ipſius C D dupla; qui ſibi inuicem ſint perpendiculares. erit vtique punctum C centrum. producatur D C vſque ad E. erit quoque A C E angulus rectus.

ac

accipiatur emendata norma FCE, cuius latera in lineis AC CE ponantur. deindè ſumatur regula G H curſores habens K L; ſtylumque M. ſitque latus curſoris K diſtãs à vertice ſtyli M quantitate dimidij axis maioris; hoc eſt A C: latus verò curſoris L. ab eodem vertice diſtans quantitate dimidij axis minoris, hoc eſt CD. ponatur igitur latus curſoris K in C, vertex verò ſtyli M in A, quæ quidem ex conſtructione ad vnguẽ congruẽt. deindè latus curſoris K ſemper ſuper latus normæ CE moueatur; curſoris verò L latus ſuper latus normæ C F ſemper quoquè moueatur; donec latus curſoris L in C perueniat, quia tunc ſtyli vertex peruenerit in D. & hoc motu manifeſtum eſt, verticem ſtyli M ellipſim deſcribere. eſt enim ſemper ex demonſtratis ſtyli vertex in ellipſi; cùm à latere curſoris K, quod ſemper eſt in linea CE, ſemper ſit diſtans quantitate C A. itidemque idem ſtyli vertex à latere curſoris L, quod quidem in linea C A ſemper exiſtit, quantitate C D ſemper ſit

exiſtentibus, deſcribetur. in reliquis vero duabus quartis deſcribendis, ſtylus in N collocabitur; curſoreſquè à ſtyli vertice ſecundùm diſtantias AC CD conſtituentur; norma verò in rectis angulis ACD BCE collocabitur: & hoc modo totam deſcribemus ellipſim.

Veruntamen eſt quoque aduertendum, normæ craſſitudinem altitudine laterum curſorum minorem eſſe debere; nè dùm regula ſupra normam mouetur, ipſa regula, normaquè inuicem confricentur, & (ni fallor) modus hic ellipſis deſcribendæ tutiſſimus & ad planiſphærium lineandum vtiliſſimus erit.

Velle autem docere, ex qua materia regula cum curſoribus, ſtyloquè ſit conficienda, ſuperuacaneum mihi videtur. nam vnicuique apertum eſſe poteſt, quòd ex ſolidiori materia, veluti ferro, ære, vel ſaltem ligno duro, magis idonea ad proprias operationes exequendas conficientur huiuſmodi inſtrumenta. vt etiam in calce primi libri diximus. meo tamen iudicio ſi cur

ſores ex ferro, vel ex ære fuerint conſtituti, optimum erit; vt eorum latera (quemadmodum oportet) eodem ſemper modo perſiſtant. veluti ſi ſtylus quoquè ex ferro, vel chalybe temperato conſtructus fuerit; vt eius vertex ſuper quolibet planiſphærio ex quacunque materia conſtructo ellipſes commodè, & abſquè ſui læſione deſcribere poſſit. quod etiam commodiùs fiet, ſi ſtyli latus curſorum latera aliquantulùm, modicè tamen in longitudine excedet; vt dùm ellipſis deſcribitur, quandò libuerit, ſtylum ſupra planiſphærium præmere poſſimus.

His planiſphærijs ita cognitis, non erit difficilè ipſorum quoquè operationum demonſtrationes, vndè ſcilicet proueniant, cognoſcere. de quibus in præſentia non eſt verba faciendum; cùm ab alijs copioſè ſatis explicatum hoc fuerit. quamuis ex horum planiſphæriorum cogniti-

one modico fermè labore operatio-
nes omnes vnuſquiſquè in-
uenire pote-
rit.

SECVNDI LIBRI FINIS.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE